MEDDELELSER

FRA

DET NORSKE SKOGFORSØKSVESEN

NR. 45

(BIND XIII HEFTE 2)

Reports of
The Norwegian Forest Research Institute

REDAKTØR:
PROFESSOR ERLING EIDE

VOLLEBEKK 1955

6 FEB 1956

DET NORSKE SKOGFORSØKSVESEN, VOLLEBEKK, NORGE

J. LÅG

Undersøkelse av skogjorda i Telemark fylke ved Landsskogtakseringens markarbeid sommeren 1954

Investigations on forest soils in Telemark county, Norway, in connection with the field work of the National Forest Survey

Innhold.

		Side
	Forord	169
I.	Innledning	171
II.	Undersøkelse over jorddybden	173
	1. Oversikt over jorddybden på de takserte flatene	173
	2. Forholdet mellom jorddybde og bonitet	176
	3. Forholdet mellom jorddybde og vegetasjonstype	178
	4. Forholdet mellom jorddybde og treslag	182
	5. Forholdet mellom jorddybde og skogens alder	186
	6. Forholdet mellom jorddybde og skogens tetthet	186
	7. Forholdet mellom jorddybde og hogstklasse	188
	8. Forholdet mellom jorddybde og gjenvekstbetingelser	191
III.	Undersøkelse over utbredelse av jord med forskjellig dannelsesmåte i Grenland takstområde	191
IV.	Undersøkelse over utbredelse av jord med forskjellig mekanisk sammensetning i Grenland takstområde	192
V.	Undersøkelse over utbredelse av forskjellige hovedtyper av jordprofiler i Grenland takstområde	193
	1. Oversikt over profiltypene på de takserte flatene	193
	2. Forholdet mellom profiltype og bonitet	194
	3. Forholdet mellom profiltype og vegetasjonstype	195
	4. Forholdet mellom profiltype og treslag	195
	5. Forholdet mellom profiltype og skogens alder	206
	6. Forholdet mellom profiltype og skogens tetthet	206
	7. Forholdet mellom profiltype og hogstklasse	206
	8. Forholdet mellom profiltype og gjenvekstbetingelser	206
VI.	Faktorer som påvirker utbredelse av de forskjellige hovedtypene av jordprofiler i Grenland takstområde	207
VII.	Forklaring til kartskissene	213
VIII.	Sammendrag	215
IX.	*Investigations on forest soils in Telemark*	218
X.	Litteratur	223

Forord.

Som et ledd i det arbeidet vi driver ved Statens Jordundersøkelse for å skaffe oversikt over jordbunnsforholdene i Norge, foreslo jeg våren 1953 for Landsskogtakseringen at den skulle utvide sine registreringer til også å omfatte enkelte egenskaper ved jorda. Landsskogtaksator Aasmund Vigerust stilte seg straks meget positiv til forslaget, og vi har seinere hatt et nært samarbeid om denne saken. Etter oppfordring fra Vigerust har jeg utført bearbeidelsen av materialet som ble samlet inn for Telemark fylke.

Til dekning av utgifter ved registrering av jordbunnsforholdene ved Landsskogtakseringens markarbeid i Telemark bevilget Norges Landbruksvitenskapelige Forskningsråd kr. 2 000,00.

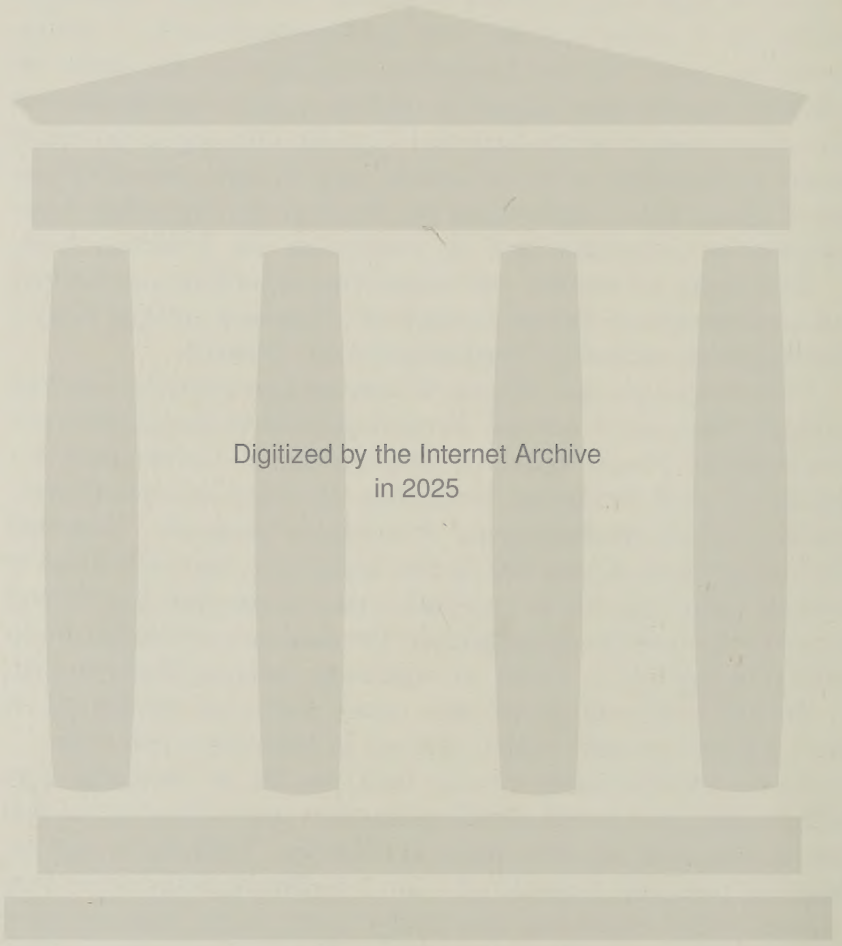
Forskningsstipendiat Martin Skadsheim har utført det meste av sammenstillingene på kartene. Forskningsassistent Øivind Hvatum, kjemitekniker Magne Opem og skogtekniker P. Guddingsmo har hjulpet til med forskjellig beregnings- og annet sammenstillingsarbeid. Landsskogtakseringens overordnete personale, Aasmund Vigerust og Erik Kvam, har på best mulig måte lagt forholdene til rette for gjennomføring av undersøkelsene. Amanuensis Lars Strand har gitt råd om hullkortberegninger. Det meste av arbeidet med omsetting til engelsk er utført av translatør Johanna Marie Ording.

Til alle dem som på en eller annen måte har hjulpet til så dette arbeidet er blitt utført, skal jeg få bære fram min takk.

Denne publikasjonen avviker ikke lite fra de arbeidene som tidligere går inn i serien «Jordbunnsbeskrivelser». Men jeg tar den likevel med som nr. 40 i denne skriftserien. Tidligere er det for deler av Telemark kommet ut i alt 3 jordbunnsbeskrivelser som i første rekke behandler den dyrka jorda, mens dette arbeidet gir opplysninger om skogjorda i fylket. Det er nødvendig å prøve mange forskjellige arbeidsmåter for å skaffe seg innsikt i det problemkomplekset som knytter seg til jordartene og jordsmonnet.

Norges Landbrukshøgskole, Vollebekk, juni 1955.

J. Låg.



Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/meddelelser-fra-det-norske-skogforsoksvesen_1955_13_2

I. Innledning.

Jordsmonnet og klimaet er de viktigste gruppene av naturbestemte produksjonsfaktorer i skogbruket. Skaffer vi oss bedre innsikt i jordbunnsforholdene i Norges skoger, skulle vi kunne vurdere produksjonsmulighetene bedre enn før. Utsiktene til å kunne forklare den tilstand skogen har i et gitt tilfelle, stiger med aukende kjennskap til jordmonnegenskapene.

Med kjennskap til den storstilete innsamling av data Landsskogtakseringen har drevet, foreslo jeg at den skulle utvide undersøkelsene slik at de også kom til å omfatte noen enkle registreringer av jordbunnsforholdene. Landsskogtaksator Aasmund Vigerust erklærte seg straks meget interessert i spørsmålet, og ba meg komme med forslag til plan for undersøkelser i forbindelse med taksering av Telemark fylke. Ved planleggingen la jeg vekt på at markarbeidet må kunne gjennomføres av personer uten store spesialkunnskaper i jordbunnslære, og at det øvrige feltarbeidet må bli minst mulig sinket.

Det ble utarbeidd instruks for notering av jorddybde, jordart, mekanisk sammensetning og profiltype (Instruks . . .s. 14—15). Taksten ble utført som en prøveflatetakst med sirkelflater på 78,5 m^2 (sirkel med radius 5 m). Avstanden mellom sirkelsentrene i linjen var 200 m, og linjeavstanden 2 km. Takstprosenten ble altså knapt 0,02. Registreringer ble bare utført når flaten falt på produktiv skogmark, dvs. skogmark som kan gi en normalproduksjon på minst 0,12 m^3 pr. dekar årlig.

Arealfordelingen på de forskjellige markslagene etter Landsskogtakseringen [1956] går fram av tabell 1. Etter Statistisk Sentralbyrå (1950) er det dyrka arealet i Telemark 288 566 dekar og jordbruksarealet i alt 362 483 dekar.

Tabell 1. Arealfordelingen i Telemark fylke.

		Dekar	%
Produktiv skogmark under barskoggrensa		5 035 500	33
Innmark, hagemark, m. v.		729 100	5
Myr:			
Lauv- og granskogmyr	85 300		
Furuskogmyr	168 300		
Snaumyr	266 500	520 100	3
Impediment, tresatt		1 159 000	7
— ikke tresatt		298 300	2
Vann		866 300	6
Over barskoggrensa		6 686 700	44
	Sum	15 295 000	100

Jorddybden ble gradert i 3 klasser, 0—20 cm, 20—70 cm og over 70 cm. Det noterte tallet skulle gjelde gjennomsnittsdybden for vedkommende taktsflate. Dybden ble bedømt skjønnsmessig på grunnlag av terrengforholdene. Ved å bruke bare to grenseverdier, og så lave som 20 og 70 cm, skulle den skjønnsmessige vurdering falle forholdsvis lett.

Som en enkel inndeling etter mekanisk sammensetning ble det foretatt klassifikasjon etter hvilken partikkelstørrelse som satte sitt preg på mineraljorda. Det ble brukt gruppering i de 5 klassene i Atterbergs skala: 1) grus, 2) grovsand, 3) finsand, 4) grovleir, og 5) leir. Bl. a. til utfylling av denne inndelingen ble det foretatt klassifikasjon av jordarten etter dannelsesmåten i: 1) morenejord, 2) sedimentær jord, 3) forvitringsjord, og 4) organisk jord. Forvitringsmateriale flyttet ved skred, f. eks. ur, ble regnet som forvitringsjord.

Profiltypen ble inndelt i: 1) podsol, 2) brunjord, 3) overgangsformer mellom podsol og brunjord, og 4) sumpjord. Podsol skulle noteres der det var utviklet bleikjordsjikt. Hvis det fantes mer enn en profiltype innafor en flate, skulle en notere den typen som hadde størst utbredelse. Tilsvarende regel ble også brukt ved inndeling etter mekanisk sammensetning og dannelsesmåte. Hvis et profil i mineraljord hverken kunne bestemmes til podsol eller brunjord, ble det notert som overgangsform. I de fleste tilfellene har dette vært profil med råhumus, men uten synlig bleikjordsjikt. For bestemmelse av profiltype og andre jordegenskaper skulle det i alminnelighet foretas graving på 4—5 steder, jevnt fordelt over prøveflaten. Dersom det innafor flaten var mer enn en vegetasjons-

type, skulle gravingen foretas bare der den noterte vegetasjonstypen var representert.

I tillegg til de knappe redegjørelsene som ble gitt i instruksen, fikk partilederne en noe fyldigere utredning om klassifikasjonsspørsmål. Dessuten var jeg med 2 dager ved instruksjon av partilederne ute i marka.

Av økonomiske årsaker kunne bare noteringen av jorddybden utføres for hele fylket, mens undersøkelse av profiltype, mekanisk sammensetning og dannelsesmåte ble gjennomført bare for Grenland. Takstområdet Grenland er ett av de 5 områdene Telemark ble delt i, og omfatter herredene Sauherad, Bø, Lunde, Holla, Solum, Eidanger, Gjerpen og Siljan.

En må selvfølgelig regne med muligheter for endel feilbestemmelser ved undersøkelser av denne karakter. Ved jamføring på grenselinjene mellom arbeidsområdene for 2 takstpartier viser det seg til dels forskjeller som må skyldes feilvurderinger. I et meget stort materiale kan det tåles noen feil uten at det medfører store forstyrrelser. Men forekomst av slike systematiske forskjeller mellom takstpartier har i endel tilfelle medført at det ikke er funnet formålstjenlig å prøve å utnytte tallmaterialet så langt som det ellers kunne vært aktuelt.

Resultatene av registreringene vedrørende myrene blir som tidligere sammenstilt i Landsskogtakseringens egen publikasjon.

Som for det øvrige tallmaterialet Landsskogtakseringen har samlet inn for Telemark, er også hovedberegningene av materialet fra jordundersøkelsene utført ved hjelp av hullkortmaskin.

Et utdrag av resultatene av disse undersøkelsene blir gjengitt i Landsskogtakseringens publikasjon for Telemark (Landsskogtakseringen [1956]). Men da undersøkelsene ga så interessante resultater at det ble ønskelig med en forholdsvis omfattende sammenstilling, utarbeidde jeg etter avtale med landsskogtaksator Vigerust dessuten denne spesielle publikasjonen.

II. Undersøkelse over jorddybden.

1. Oversikt over jorddybden på de takserte flatene.

Det går fram av tabell 2 at noe under halvparten av de takserte flatene i Telemark ligger på jord som er dypere enn 70 cm. Knapt 1/6 av flatene har grunnere jord enn 20 cm. Mest av dyp jord har takstområdet Nissedal og Fyresdal, og deretter Vest-Telemark.

Grenland har bare 1/3 av flatene på jord som er dypere enn 70 cm. Men Øst-Telemark har det høyeste prosenttallet for den grunneste jorda. Her har mer enn 1/4 av flatene mindre jorddybde enn 20 cm. (Årsaken til at det ikke er med nøyaktig samme antall flater i alle tabeller, er at ett eller noen kort er falt ut ved kullkortberegningen. Men de forskyvninger dette forholdet medfører, er ubetydelige. Ved endel sammenstillinger der hellingsgraden inngår, er det utelatt noen flater som er klassifisert etter et avvikende prinsipp).

Tabell 2. Jorddybde i de forskjellige takstområdene i Telemark.

	% av flatene med jorddybde			Antall flater i alt
	1 (0—20 cm)	2 (20—70 cm)	3 (over 70 cm)	
1. Nissedal og Fyresdal	6,2	31,-	62,8	1353
2. Vest-Telemark ..	7,9	40,7	51,4	2675
3. Øst-Telemark	26,3	28,5	45,2	2734
4. Grenland	19,3	48,1	32,6	3160
5. Vestmar	15,4	38,-	46,6	2353
Hele fylket	16,2	38,3	45,5	12275

I tabell 3 er vist hvordan jorddybden varierer innafor de forforskjellige høydesonene Landsskogtakseringen har skilt ut. Tallene viser en svak tendens til stigning av jorddybde med stigende høyde over havet fra 150 m, mens det er litt mindre av flater på den grunneste jorda i høyden 0—150 m o. h. enn i de litt høyere nivåene.

Tabell 3. Jorddybde i forskjellige høydesoner.

Høydesone	% av flatene med jorddybde			Antall flater i alt
	1 (0—20 cm)	2 (20—70cm)	3 (over70cm)	
1 (0—150 m)	16,8	36,2	47,0	2012
2 (150—300 m)	20,0	39,5	40,5	2778
3 (300—450 m)	20,6	38,1	41,3	2515
4 (450—600 m)	14,6	37,8	47,6	2211
5 (600—750 m)	10,4	39,4	50,2	1824
6 (750—900 m)	6,9	38,6	54,5	857
7 (over 900 m)	9,1	37,7	53,2	77
Hele fylket	16,2	38,3	45,5	12274

For å prøve å belyse nærmere om det virkelig er noen geologisk forskjell på jorddybden i ulike høydesoner, er det foretatt en særskilt sammenstilling for Grenland der en har tall for de forskjellige jordartene. På morenejord er det så mange flater at tallene for

hver høydesone skulle være noenlunde representative. Resultatene av sammenstillingen for morenejorda er gjengitt i tabell 4, og tallene i kolonnen for den grunneste jorda antyder samme tendens som i foregående tabell. Men når en skal vurdere tallene for jorddybde i forskjellige høydesoner, må en huske på at registreringene bare er utført i produktiv skog. Som vi kommer nærmere inn på seinere, er vekstmuligheter stort sett dårligere på den grunneste enn på noe dypere jord. Under takseringen er ikke høyden over havet notert for flatene som faller på impediment. Men i forbindelse med utarbeiding av kartskissen over jordsmonntypene i Grenland er det gjort noen sammenstillinger over impediment i forskjellige høydesoner. Det viser seg her å være en relativt sterk stigning av impediment opp mot skoggrensa, men i de 3 laveste høydesonene var det ikke særlig store forskjeller på den relative mengden av impedimentflater. Høydesone 0—150 m hadde vel så stor prosent impediment som sonen 150—300 m. Når en tar omsyn til muligheter for mer impediment på dypere jord oppover mot skoggrensa, kan en av dette tallmaterialet ikke slutte at jorddybden tiltar med stigende høyde over havet.

Tabell 4. Dybden av morenejord i forskjellige høydesoner. Grenland takstområde.

Høydesone	% av flatene med jorddybde			Antall flater i alt
	1(0—20 cm)	2(20—70cm)	3(over70cm)	
1 (0—150 m)	20,6	51,4	28,0	603
2 (150—300 m)	22,7	46,4	30,9	930
3 (300—450 m)	21,1	52,3	26,6	379
4 (450—600 m)	14,1	58,1	27,8	205
5 (600—750 m)	12,5	67,9	19,6	56
Hele Grenland takstområde	20,8	50,4	28,8	2173

De litt lavere tallene for flater på den grunneste jorda i høydesone 0—150 m o. h. kan henge sammen med at mye av dette området har ligget under havoverflaten etter istida. Den marine grensa regnes å ligge vel 150 m o.h. i de østlige deler av fylket, og synker vestover. Under den marine grensa kan havet ha spylt vekk fra fjelloverflaten tynne lag av morenejord, slik at en nå finner bart fjell noen steder der det var et tynt jorddekke da breisen smeltet bort. Det kan derfor tenkes at en her i mindre grad enn ellers har representert grunn jord som likevel kan bære produktiv skog. Denne forklaringen

stemmer også med at det er forholdsvis mange flater med impediment i høydesonen 0—150 m o. h.

For vurdering av driftstekniske forhold har Landsskogtakseringen klassifisert terrenget etter hellingsgraden. Den gjennomsnittlige brattheten er bedømt for et areal med radius ca. 50 m ut fra sentrum for prøveflaten (Instruks . . .s. 9). Ved sammenstilling av jorddybde i forhold til hellingsgrad (tabell 5) viser det seg at en har relativt mindre av flater med dypere jord enn 70 cm i områder med sterk enn med svak helling. Dette henger i noen grad sammen med at jordmassene i alminnelighet vil virke noe utjevnende i forhold til fjelloverflaten.

Tabell 5. Jorddybde ved forskjellig hellingsgrad.

Hellingsgrad	% av flatene med jorddybde			Antall flater i alt
	1(0—20 cm)	2(20—70 cm)	3(over 70 cm)	
1 (under 10 %)	15,3	32,1	52,6	3165
2 (10—20 %)	16,7	38,0	45,3	3758
3 (20—33 %)	14,7	41,3	44,0	2899
4 (over 33 %)	18,5	42,9	38,6	2436

2. Forholdet mellom jorddybde og bonitet.

Landsskogtakseringen bestemmer boniteten etter tilveksten på trærne. For de forskjellige boniteter regnes følgende normalproduksjon i m^3 pr. dekar årlig[1]:

Bonitet 1 .....over 0,68 m^3
— 2 ..... 0,68—0,44 m^3
— 3 ..... 0,44—0,29 -
— 4 ..... 0,29—0,19 -
— 5 ..... 0,19—0,12 -

Sammenhengen mellom jorddybde og bonitet går fram av tabell 6. Nederst i tabellen er materialet for hele fylket slått sammen. Som en kan vente for et område med så mye grunn jord, er det god korrelasjon mellom disse to egenskapene. På den grunneste jorda finnes det ikke en eneste flate med bonitet 1, bare 0,4 % av flatene med bonitet 2, og hele 82 % tilsammen i de to bonitetklassene 4 og 5. På jord med dybde over 70 cm har 27,4 % av flatene bonitet 1 og 2, og mindre enn 1/4 av flatene bonitet 4 og 5. Jord med dybde 20—70 cm står i en mellomstilling.

[1]) Gjennomsnittstall som i seinere tid er brukt ved beregning av tilvekst i de forskjellige bonitetklassene, avviker til dels noe fra de tallene dette inndelingsskjemaet ville gi.

Tabell 6. Forholdet mellom jorddybde og bonitet i forskjellige høydesoner.

Høydesone	Jorddybde	% av flatene med bonitet					Antall flater i alt
		1	2	3	4	5	
1 (0—150 m)	1 (0—20 cm)	—	0,3	16,3	49,6	33,8	337
—	2 (20—70 cm)	1,8	11,5	46,9	33,2	6,6	728
—	3 (over 70 cm)	17,4	31,3	45,6	5,4	0,3	947
2 (150—300 m)	1 (0—20 cm)	—	0,4	21,3	51,1	27,2	554
—	2 (20—70 cm)	1,5	7,6	56,0	29,4	5,5	1098
—	3 (over 70 cm)	9,4	33,1	49,7	7,6	0,2	1126
3 (300—450 m)	1 (0—20 cm)	—	0,6	23,8	46,0	29,6	517
—	2 (20—70 cm)	0,3	7,0	49,6	33,4	9,7	959
—	3 (over 70 cm)	5,3	23,4	56,1	14,2	1,0	1039
4 (450—600 m)	1 (0—20 cm)	—	0,6	10,9	40,4	48,1	322
—	2 (20—70 cm)	0,1	4,8	32,5	44,6	18,0	836
—	3 (over 70 cm)	2,1	17,5	54,8	21,5	4,1	1053
5 (600—750 m)	1 (0—20 cm)	—	—	5,3	48,9	45,8	190
—	2 (20—70 cm)	—	1,1	20,3	53,2	25,4	718
—	3 (over 70 cm)	0,5	6,1	48,9	36,6	7,9	916
6 (750—900 m)	1 (0—20 cm)	—	—	8,5	54,2	37,3	59
—	2 (20—70 cm)	—	0,6	10,9	51,0	37,5	331
—	3 (over 70 cm)	0,9	5,1	26,1	46,0	21,9	467
7 (over 900 m)	1 (0—20 cm)	—	—	14,3	28,6	57,1	7
—	2 (20—70 cm)	—	—	6,9	17,2	75,9	29
—	3 (over 70 cm)	—	—	7,3	19,5	73,2	41
Hele fylket	1 (0—20 cm)	—	0,4	17,5	47,6	34,5	1986
—	2 (20—70 cm)	0,8	6,1	40,1	38,6	14,4	4699
—	3 (over 70 cm)	6,4	21,-	48,8	19,1	4,7	5589

Fordi de klimatiske forholdene har stor innflytelse på boniteten, finner en stort sett sterkere korrelasjon mellom de to egenskapene innafor enkelte høydesoner enn når hele tallmaterialet behandles under ett. I store trekk følger det for jord i samme dybdeklasse synkende bonitet med stigende høyde over havet. En må ellers være klar over at en inndeling i høydesoner ikke gir noen fullstendig differensiering etter klimaforholdene. Det er f. eks. velkjent fra tidligere undersøkelser at skoggrensa stort sett stiger fra havet og innover mot fjellmassivene.

Som eksempler på utpregete «korrelasjonsbrytere» kan nevnes grovkornete sedimentavleiringer langs vassdragene. Slike lausavleiringer har som regel relativt stor dybde, men produksjonen er i alminnelighet forholdsvis liten på grunn av dårlig tilgang på vann og andre næringsstoffer. Jord av næringsrike, lett forvitrelige bergarter kan gi grunnlag for bra produksjon selv om den er grunn, særlig når den ligger på hellende fjelloverflate. Ved en mer detaljert oppdeling enn det er mulig å gjennomføre i dette materialet, skulle en kunne få enda klarere fram sammenhengen mellom jorddybde og bonitet.

Da en særskilt sammenstilling viste at det ikke var noen stor forskjell på hellingsgraden i forskjellige høydesoner, ble det undersøkt hvilken innflytelse hellingsgraden har på bonitet ved forskjellig jorddybde. Resultatene går fram av tabell 7. Generelt sett er det bedring i boniteten med stigende hellingsgrad. En viktig årsak til dette forholdet er at med sterkere helling av jordoverflaten følger i alminnelighet bedre jordsmonntyper. Dette spørsmålet blir behandlet nærmere seinere.

Tabell 7. Forholdet mellom jorddybde og bonitet ved forskjellig hellingsgrad.

Jorddybde	Hellingsgrad	% av flatene med bonitet					Antall flater i alt
		1	2	3	4	5	
1 (0—20 cm)	under 10 %	—	—	12,8	49,-	38,2	484
—	10—20 %	—	0,3	16,5	50,5	32,7	626
—	20—33 %	—	0,2	20,9	47,8	31,1	425
—	over 33 %	—	1,1	20,7	41,8	36,4	450
2 (20—70 cm)	under 10 %	0,4	3,3	37,4	41,8	17,1	1015
—	10—20 %	0,6	5,1	40,7	37,9	15,7	1427
—	20— 33 %	0,8	6,8	41,2	38,4	12,8	1198
—	over 33 %	1,1	9,3	40,8	36,5	12,3	1046
3 (over 70 cm)	under 10 %	5,5	18,8	48,1	22,4	5,2	1666
—	10—20 %	6,1	18,5	50,2	20,-	5,2	1705
—	20—33 %	6,8	21,7	49,-	18,3	4,2	1276
—	over 33 %	7,9	28,6	46,9	13,1	3,5	940

3. Forholdet mellom jorddybde og vegetasjonstype.

Etterat en har sett hvor nøye sammenheng det er mellom jorddybde og bonitet, må en også vente å finne korrelasjon mellom jorddybde og vegetasjonstype. I tabell 8 er gjort en sammenstilling

for disse to egenskapene. Av omsyn til avhengighetsforhold mellom klima og vegetasjonstype er tallmaterialet sammenstilt særskilt for hver enkelt høydesone.

Av de 8 vegetasjonstypene som er brukt ved Landsskogstakseringens klassifikasjon, står vannsyk skogmark noe i særstilling i denne forbindelsen. Overskudd på vann fører lett til humusopphoping og dermed til tykkere jordlag. Det er derfor naturlig at en finner denne vegetasjonstypen best representert på den dypeste jorda. Fordi tendensen til forsumping stiger med synkende temperatur, er det også rimelig at denne vegetasjonstypen er noe mer alminnelig i de høyeste enn i de laveste nivåene.

De tre vegetasjonstypene gras- og urterik skogmark, moserik mark med urter og blåbærmark med småbregner er langt mer alminnelige på den dypeste enn på den grunneste jorda. Tilsammen dekker disse typene bare 5,5 % av alle flatene med jorddybde 0—20 cm. De tre vegetasjonstypene tyttebærmark, røsslyngmark og lavmark er overrepresenterte på den grunneste jorda. De er tilsammen notert for ca. 2/3 av flatene med jorddybde 0—20 cm, og for mindre enn 1/10 av flatene med jorddybde over 70 cm. Den mest alminnelige av alle vegetasjonstypene, blåbærmark uten småbregner, står i en mellomstilling. Men den er noe bedre representert på den dypeste enn på den grunneste jorda. Ellers merker en seg at blåbærmark uten småbregner stort sett er noe mer alminnelig i de høyere enn i de lavere nivåene, mens det omvendte er tilfelle for lavmark.

I stedet for å beregne hvordan vetasjonstypene fordeler seg innafor hver enkelt dybdeklasse, kan en regne ut fordelingen av hver enkelt vegetasjonstype på jord av forskjellig dybde. Ved vurderingen av slike tall må en huske på at antall flater er forskjellig i de forskjellige dybdeklassene. Eksempler på slike beregninger er vist i tabell 9. Selv om antallet av flater i dybdeklassen 0—20 cm er langt mindre enn i de to andre, finner en likevel de aller fleste representantene for lavmark her. Vegetasjonstypene røsslyngmark og tyttebærmark har også relativt få flater på den dypeste jorda. De fleste av flatene med gras- og urterik skogmark, moserik skog med urter og blåbærmark med småbregner ligger på jord som er dypere enn 70 cm.

Innflytelse av hellingsgraden på fordelingen av vegetasjonstypene på jord av forskjellig dybde går fram av tabell 10. De

Tabell 8. Forholdet mellom jorddybde

Høydesone	Jorddybde	% av flatene med		
		gras- og urterik skogmark	moserik skog med urter	blåbærmark med småbregner
1 (0—150 m)	1 (0—20 cm)	1,2	2,7	0,6
—	2 (20—70 cm)	6,0	9,2	9,2
—	3 (over 70 cm)	18,2	23,7	23,2
2 (150—300 m)	1 (0—20 cm)	2,2	0,5	2,9
—	2 (20—70 cm)	4,9	7,2	10,7
—	3 (over 70 cm)	13,3	19,4	22,8
3 (300—450 m)	1 (0—20 cm)	1,0	1,2	3,9
—	2 (20—70 cm)	3,5	7,1	11,3
—	3 (over 70 cm)	10,3	15,1	18,3
4 (450—600 m)	1 (0—20 cm)	1,2	1,6	3,1
—	2 (20—70 cm)	4,2	6,9	12,1
—	3 (over 70 cm)	7,7	10,2	22,4
5 (600—750 m)	1 (0—20 cm)	1,1	0,5	2,6
—	2 (20—70 cm)	1,7	6,1	13,8
—	3 (over 70 cm)	6,2	8,5	30,0
6 (750—900 m)	1 (0—20 cm)	1,6	3,4	5,1
—	2 (20—70 cm)	3,9	4,2	13,0
—	3 (over 70 cm)	9,2	7,7	25,5
7 (over 900 m)	1 (0—20 cm)	—	—	—
—	2 (20—70 cm)	10,4	—	13,8
—	3 (over 70 cm)	9,8	7,3	19,5
Hele fylket	1 (0—20 cm)	1,4	1,3	2,8
—	2 (20—70 cm)	4,1	7,0	11,5
—	3 (over 70 cm)	11,0	14,7	23,4

vegetasjonstypene en anser for å være mest kravfulle, er best representerte der det er sterk helling. En merker seg også forskjell på innflytelsen av hellingsgraden på jord av forskjellig dybde. De to typene av blåbærmark viser sterk stigning i hyppighet med stigende hellingsgrad på den grunneste jorda. Forholdet er mer uregelmessig for flatene på dyp jord. Den nøysommeste blåbærtypen viser her

og vegetasjonstype i forskjellige høydesoner.

vegetasjonstype					Antall flater i alt
blåbærmark uten småbregner	tyttebær-mark	røsslyng-mark	lavmark	vannsyk skogmark	
22,8	8,9	51,0	12,8	—	337
48,5	5,5	20,8	0,7	0,1	728
25,0	3,0	2,9	0,8	3,2	947
27,8	14,3	40,0	12,1	0,2	554
47,5	7,3	20,4	1,1	0,9	1098
31,4	3,8	4,5	0,5	4,3	1126
27,3	14,2	43,1	9,3	—	517
44,4	4,1	26,5	1,5	1,7	959
40,3	2,2	8,0	0,2	5,6	1039
23,9	5,9	56,8	7,2	0,3	322
40,8	3,0	30,6	0,4	2,0	836
41,8	1,5	10,8	0,5	5,1	1053
38,4	2,1	46,4	6,3	2,6	190
46,1	1,5	26,2	1,1	3,5	718
41,2	1,0	8,2	—	4,9	916
40,7	5,1	40,7	3,4	—	59
53,2	2,4	18,8	1,2	3,3	331
45,6	0,4	6,0	—	5,6	467
85,8	—	14,2	—	—	7
48,2	—	10,4	—	17,2	29
56,1	—	2,4	—	4,9	41
27,8	10,5	46,0	9,8	0,4	1986
46,0	4,3	24,3	1,0	1,8	4699
37,0	2,1	6,7	0,4	4,7	5589

noe nedgang med stigende hellingsgrad. Vegetasjonstyper som tyttebærmark og røsslyngmark er kjent for å sette små krav til nærings- og vanntilgang. De er relativt best representert på jord med liten helling, og dette forholdet er mest utpreget for den dypeste jorda.

Tabell 9. Fordelingen av vegetasjonstypene på jord av forskjellig dybde.

Vegetasjonstype	% av flatene i dybdeklassen			Antall flater i alt
	1 (0—20 cm)	2 (20—70 cm)	3 (over 70 cm)	
Gras og urterik skogmark.....	3,3	23,2	73,5	836
Moserik skog med urter	2,2	28,0	69,8	1180
Blåbærmark med småbregner	2,9	28,4	68,7	1900
Blåbærmark uten småbregner ..	11,6	45,2	43,2	4778
Tyttebærmark	39,6	38,7	21,7	525
Røsslyngmark.....	37,6	47,0	15,4	2425
Lavmark	74,4	17,6	8,0	262
Vannsyk skogmark	2,0	23,9	74,1	355

4. Forholdet mellom jorddybde og treslag.

I Telemark fylke er det lite av rein lauvskog. De to gruppene barblandingsskog og annen blandingsskog Landsskogtakseringen har skilt ut, kan være svært heterogene. Det blir derfor gruppene rein granskog og rein furuskog som har størst interesse i denne forbindelsen. Tilsammen er disse to gruppene representerte på vel halvparten av flatene (se tabell 11).

Ser en hele fylket under ett, finner en at det på den grunneste

Tabell 10. Forholdet mellom jorddybde

Jorddybde	Hellingsgrad	% av flatene med		
		gras og urterik skogmark	moserik skog med urter	blåbærmark med småbregner
1 (0—20 cm)	under 10 %	—	0,2	0,4
—	10—20 %	1,0	1,1	1,7
—	20—33 %	2,8	1,2	3,8
—	over 33 %	2,2	2,9	6,0
2 (20—70 cm)	under 10 %	1,7	3,4	5,8
—	10—20 %	3,6	5,6	9,7
—	20—33 %	4,3	7,2	12,8
—	over 33 %	7,2	12,4	18,0
3 (over 70 cm)	under 10 %	8,5	11,0	14,5
—	10—20 %	10,3	14,0	23,1
—	20—33 %	10,6	14,7	30,9
—	over 33 %	17,3	22,8	29,4

jorda er nesten 6 ganger så mange flater med furu som med gran. På den dypeste jorda er det derimot nær 3 ganger så mange flater med gran som med furu. Ellers merker en seg at det særlig er i liten høyde over havet furua er relativt best representert. I høydesone 1 er det på den grunneste jorda bare 9 flater med gran og 160 med furu. Når en kommer i større høyde enn 600 m o. h., er det flere flater med gran enn med furu også på jord med dybde 0—20 cm. Det er rimelig å tenke på klimatiske årsaker for disse ulikhetene.

Forskjellen mellom granskog og furuskog med omsyn til jorddybde på vokseplassen kommer også tydelig fram når en beregner hvor mange % av flatene har jord av forskjellig dybde. I tabell 12 finnes slike utregninger for hele fylket.

Ved inndeling etter hellingsgraden finner en at mengden av granskog tiltar og furuskog avtar med stigende hellingsgrad. Den relative stigningen av hyppigheten av rein granskog er sterkest på den grunneste jorda, og synkningen for furuskog sterkest på den dypeste jorda. Det er altså lignende forhold mellom gran og furu som mellom kravfulle og nøysomme typer av bunnvegetasjon.

Når en inndeler etter hellingsgraden, må en selvfølgelig også være klar over at det i noen monn kan skje et utvalg etter bestemte egenskaper ved selve jorda.Dette spørsmålet blir i noen grad berørt seinere.

og vegetasjonstype ved forskjellig hellingsgrad.

vegetasjonstype					Antall flater i alt
blåbærmark uten småbregner	tyttebær-mark	røsslyng-mark	lavmark	vannsyk skogmark	
17,6	13,4	59,3	9,1	—	484
27,1	10,2	45,3	12,6	1,0	625
33,4	8,5	42,3	8,0	—	425
34,7	9,6	36,2	8,2	0,2	450
42,3	6,7	35,3	1,4	3,4	1014
46,7	3,6	28,0	0,4	2,4	1427
51,0	3,8	18,9	0,7	1,3	1198
42,5	3,6	14,4	1,7	0,2	1046
40,1	4,1	10,9	0,8	10,1	1666
38,9	1,8	7,7	0,2	4,0	1705
36,9	1,0	4,1	—	1,8	1276
27,5	0,8	1,5	0,4	0,3	940

Tabell 11. Forhold mellom jorddybde

Høydesone	Jorddybde	% av flatene med		
		granskog	furuskog	barblan-dingsskog
1 (0—150 m)	1 (0—20 cm)	2,7	47,5	18,1
—	2 (20—70 cm)	14,7	24,5	28,3
—	3 (over 70 cm)	33,1	12,8	28,9
2 (150—300 m)	1 (0—20 cm)	2,5	46,9	25,1
—	2 (20—70 cm)	11,7	28,9	31,2
—	3 (over 70 cm)	30,1	17,3	27,4
3 (300—450 m)	1 (0—20 cm)	3,5	47,0	31,7
—	2 (20—70 cm)	15,2	35,3	25,8
—	3 (over 70 cm)	28,9	22,3	26,7
4 (450—600 m)	1 (0—20 cm)	11,2	43,2	26,1
—	2 (20—70 cm)	28,5	27,8	21,4
—	3 (over 70 cm)	49,2	13,4	16,1
5 (600—750 m)	1 (0—20 cm)	25,3	24,7	33,7
—	2 (20—70 cm)	38,6	14,3	19,0
—	3 (over 70 cm)	52,3	5,9	7,2
6 (750—900 m)	1 (0—20 cm)	34,0	13,6	25,3
—	2 (20—70 cm)	38,4	4,2	7,9
—	3 (over 70 cm)	45,6	0,9	4,5
7 (over 900 m)	1 (0—20 cm)	28,6	—	—
—	2 (20—70 cm)	24,1	—	3,4
—	3 (over 70 cm)	25,0	—	—
Hele fylket	1 (0—20 cm)	7,4	43,1	26,5
—	2 (20—70 cm)	23,5	24,7	23,7
—	3 (over 70 cm)	39,0	13,5	20,1

og treslag i forskjellige høydesoner.

treslag					
annen blandingsskog	ospeskog	eikeskog	bjørkeskog	annen lauvskog	Antall flater i alt
31,7	—	—	—	—	337
32,1	—	—	—	0,4	728
24,6	—	0,1	—	0,5	947
25,5	—	—	—	—	554
27,7	0,1	—	—	0,4	1098
24,3	0,1	—	0,3	0,5	1126
17,8	—	—	—	—	517
23,5	—	—	—	0,2	959
21,7	—	—	0,1	0,3	1039
18,9	—	—	0,3	0,3	322
22,1	—	—	0,1	0,1	836
20,5	—	—	0,8	—	1053
16,3	—	—	—	—	190
27,3	—	—	0,5	0,3	718
34,2	—	—	0,3	0,1	916
27,1	—	—	—	—	59
47,4	—	—	2,1	—	331
48,1	—	—	0,9	—	467
71,4	—	—	—	—	7
72,5	—	—	—	—	29
75,0	—	—	—	—	4
22,8	—	—	0,1	0,1	1986
27,5	—	—	0,3	0,3	4699
26,8	—	—	0,3	0,3	5552

Tabell 12. Fordeling av flater med granskog og med furuskog på jord av forskjellig dybde.

	% av flatene med jorddybde			Antall flater i alt
	1 (0—20 cm)	2 (20—70 cm)	3 (over 70 cm)	
Granskog	4,4	30,8	64,8	3340
Furuskog	30,8	42,4	26,8	2787

Tabell 13. Forholdet mellom jorddybde og treslag ved forskjellig hellingsgrad.

Jorddybde	Hellingsgrad	% av alle flater med	
		granskog	furuskog
1 (0—20 cm)	under 10 %	3,5	54,6
—	10—20 %	6,2	44,6
—	20—33 %	7,3	37,7
—	over 33 %	13,3	34,0
2 (20—70 cm)	under 10 %	16,0	37,7
—	10—20 %	20,7	27,7
—	20—33 %	25,6	19,5
—	over 33 %	25,2	16,4
3 (over 70 cm)	under 10 %	30,6	22,9
—	10—20 %	38,8	12,8
—	20—33 %	43,4	7,8
—	over 33 %	47,3	5,0

5. Forholdet mellom jorddybde og skogens alder.

Siden det er avhengighetsforhold mellom jorddybde og bonitet, må en også vente sammenheng mellom jorddybde og alderen på skogen. Som tabell 14 viser, har den grunneste jorda stort sett mest av den eldste skogen. F. eks. har 63,5 % av flatene med jorddybde 0—20 cm skog som er eldre enn 80 år, mens bare 43,8 % av flatene med jorddybde over 70 cm har skog som er mer enn 80 år gammel. Ellers finner en som ventet at alderen generelt sett blir større med stigende høyde over havet (se tabell 14).

6. Forholdet mellom jorddybde og skogens tetthet.

Tettheten av skogen har Landsskogtakseringen angitt skjønnsmessig i forhold til det en meiner den burde være (Instruks . . .s. 10). Det er brukt en inndeling i 6 klasser. Som en ser av tabell 15, er

tettheten gjennomgående noe mindre for den grunneste enn for den dypeste jorda. F. eks. har 6,8 % av alle flatene med jorddybde 0—20 cm tetthet over 0,8, mens 22,9 % av flatene med jorddybde over 70 cm har tetthet over denne grenseverdien. Det er også en antydning til at tallet for tetthet blir noe mindre med stigende høyde over havet.

Tabell 15. Forholdet mellom jorddybde og skogens tetthet i forskjellige høydesoner.

Høydesone	Jorddybde	% av flatene med tetthet						Antall flater i alt
		under 0,2	0,2—0,4	0,4—0,6	0,6—0,8	0,8—1,0	over 1,0	
1 (0—150 m)	1 (0—20 cm)	3,2	25,9	20,8	42,4	7,7	—	337
—	2 (20—70 cm)	7,8	16,8	19,0	42,2	13,5	0,7	728
—	3 (over 70 cm)	5,8	14,6	14,7	43,3	19,1	2,5	947
2 (150—300 m)	1 (0—20 cm)	5,1	13,4	24,0	49,2	7,8	0,5	554
—	2 (20—70 cm)	6,9	15,1	20,0	44,5	12,2	1,3	1098
—	3 (over 70 cm)	6,2	11,1	18,4	39,7	20,0	4,6	1125
3 (300—450 m)	1 (0—20 cm)	4,6	11,6	34,1	43,3	6,4	—	517
—	2 (20—70 cm)	9,5	16,0	25,9	33,4	13,5	1,7	957
—	3 (over 70 cm)	6,8	12,9	21,8	30,5	21,6	6,4	1039
4 (450—600 m)	1 (0—20 cm)	2,2	19,3	34,2	38,1	5,6	0,6	322
—	2 (20—70 cm)	5,7	16,3	30,3	33,4	13,0	1,3	836
—	3 (over 70 cm)	4,7	14,5	26,2	31,3	18,1	5,2	1053
5 (600—750 m)	1 (0—20 cm)	5,3	28,9	39,5	23,1	3,2	—	190
—	2 (20—70 cm)	5,2	20,9	32,2	32,8	7,8	1,1	718
—	3 (over 70 cm)	3,0	18,1	25,0	35,7	14,3	3,9	916
6 (750—900 m)	1 (0—20 cm)	3,4	30,5	33,9	28,8	3,4	—	59
—	2 (20—70 cm)	1,5	19,3	28,1	42,6	7,3	1,2	331
—	3 (over 70 cm)	2,8	15,2	21,6	41,8	15,4	3,2	467
7 (over 900 m)	1 (0—20 cm)	—	14,3	57,1	14,3	14,3	—	7
—	2 (20—70 cm)	6,9	17,3	31,0	31,0	13,8	—	29
—	3 (over 70 cm)	—	—	25,0	75,0	—	—	4
Hele fylket	1 (0—20 cm)	4,1	18,0	29,6	41,5	6,5	0,3	1986
—	2 (20—70 cm)	6,7	17,0	25,4	37,9	11,8	1,2	4697
—	3 (over 70 cm)	5,2	14,2	21,2	36,5	18,4	4,5	5551

Tabell 14. Forholdet mellom jorddybde

Høydesone	Jorddybde	% av flatene			
		snau-flate	0—20 år	20—40 år	40—60 år
1 (0—150 m)	1 (0—20 cm)	0,3	4,4	3,6	13,1
—	2 (20—70 cm)	1,2	5,6	4,0	21,6
—	3 (over 70 cm)	1,1	7,0	4,6	22,3
2 (150—300 m)	1 (0—20 cm)	0,5	6,3	4,2	9,9
—	2 (20—70 cm)	0,7	6,6	4,4	13,8
—	3 (over 70 cm)	1,2	7,1	5,9	17,1
3 (300—450 m)	1 (0—20 cm)	0,2	5,0	1,4	8,7
—	2 (20—70 cm)	0,9	5,6	3,9	10,3
—	3 (over 70 cm)	1,8	5,1	4,7	12,9
4 (450—600 m)	1 (0—20 cm)	0,3	1,2	1,6	4,0
—	2 (20—70 cm)	0,8	2,8	1,7	8,0
—	3 (over 70 cm)	1,0	2,9	2,9	11,3
5 (600—750 m)	1 (0—20 cm)	—	0,5	0,5	1,1
—	2 (20—70 cm)	0,7	1,0	1,7	6,7
—	3 (over 70 cm)	0,1	1,4	2,6	9,9
6 (750—900 m)	1 (0—20 cm)	—	—	—	5,1
—	2 (20—70 cm)	—	0,6	0,3	3,6
—	3 (over 70 cm)	0,2	0,4	1,7	3,9
7 (over 900 m)	1 (0—20 cm)	—	—	—	14,3
—	2 (20—70 cm)	—	3,4	—	10,3
—	3 (over 70 cm)	—	—	—	2,4
Hele fylket	1 (0—20 cm)	0,3	4,1	2,4	8,2
—	2 (20—70 cm)	0,8	4,3	3,0	11,4
—	3 (over 70 cm)	1,0	4,4	4,0	13,7

Det ligger nær å tenke seg at det ved bedømmelsen kan være stilt for store krav til tettheten under de dårligste vekstvilkår.

7. Forholdet mellom jorddybde og hogstklasse.

Landsskogtakseringen har inndelt skogen skjønnsmessig i 5 hogstklasser, og den eine av disse klassene er oppdelt videre i 2 undergrupper (Instruks . . .s. 6—7). Hogstklasse I omfatter skog

og skogens alder i forskjellige høydesoner.

i aldersklasse						Antall flater i alt
60— 80 år	80— 100 år	100— 120 år	120— 140 år	140— 160 år	over 160 år	
30,3	27,0	14,5	4,4	1,2	1,2	337
39,2	18,3	6,6	1,7	1,4	0,4	728
41,4	15,7	5,7	1,5	0,6	0,1	947
24,4	30,9	16,3	6,1	0,9	0,5	554
37,6	22,7	9,0	4,1	0,7	0,4	1098
42,4	17,9	6,0	2,1	0,2	0,1	1126
20,9	32,5	19,1	9,3	1,5	1,4	517
27,6	27,8	15,8	6,3	1,1	0,7	959
33,1	28,7	10,0	2,9	0,5	0,3	1039
16,2	29,5	28,9	12,1	5,3	0,9	322
24,4	28,6	18,4	9,9	4,4	1,0	836
33,7	26,3	14,5	5,8	1,4	0,2	1053
14,3	28,6	24,3	21,7	5,8	3,2	189
19,6	26,5	22,1	15,2	3,6	2,9	718
23,7	25,8	24,2	8,8	2,0	1,5	916
3,4	30,5	32,2	23,7	5,1	—	59
16,6	24,8	25,1	17,8	8,8	2,4	331
13,9	24,2	24,7	22,7	6,6	1,7	467
—	14,3	42,9	28,5	—	—	7
—	13,8	17,3	27,6	10,3	17,3	29
2,4	22,0	31,7	24,5	14,6	2,4	41
21,5	30,1	20,1	9,7	2,4	1,2	1985
29,0	24,8	14,9	8,0	2,6	1,2	4699
33,1	23,0	13,0	5,8	1,5	0,5	5589

under foryngelsen, II foryngete områder og småskog, III ungskog, IV middelalderskog og eldre skog som ennå ikke er hogstmoden, og V hogstmoden skog og skog som alt burde vært forynget. Den siste hogstklassen har underavdelingen Va som omfatter bestand med gjennomsnittlig tetthet 0,6 og derover, forutsatt at produksjonen ikke er sterkt nedsatt på grunn av råte eller andre skader. Resten av hogstklasse V noteres som Vb.

Tabell 16. Forholdet mellom jorddybde og hogstklasse i forskjellige høydesoner.

Høydesone	Jorddybde	% av flatene med hogstklasse						Antall flater i alt
		I	II	III	IV	Va	Vb	
1 (0—150 m)	1 (0—20 cm)	5,4	3,0	9,5	35,0	3,2	43,9	337
—	2 (20—70 cm)	10,0	3,9	11,4	39,1	3,0	32,6	728
—	3 (over 70 cm)	7,6	3,9	13,1	44,2	3,9	27,3	947
2 (150—300 m)	1 (0—20 cm)	7,6	3,6	10,1	36,1	8,1	34,5	554
—	2 (20—70 cm)	10,0	2,8	9,3	40,7	5,0	32,2	1098
—	3 (over 70 cm)	8,0	4,4	11,5	44,1	4,7	27,3	1126
3 (300—450 m)	1 (0—20 cm)	6,0	2,3	6,8	30,4	6,6	47,9	517
—	2 (20—70 cm)	11,8	2,0	6,8	33,9	5,5	40,0	959
—	3 (over 70 cm)	8,1	2,6	10,0	39,7	5,4	34,2	1039
4 (450—600 m)	1 (0—20 cm)	1,9	0,3	5,3	26,1	8,4	58,0	322
—	2 (20—70 cm)	4,7	1,0	5,4	31,4	7,3	50,2	836
—	3 (over 70 cm)	3,8	1,7	7,7	36,3	7,3	43,2	1053
5 (600—750 m)	1 (0—20 cm)	1,6	—	2,1	17,4	4,7	74,2	190
—	2 (20—70 cm)	2,9	0,3	5,1	23,4	8,1	60,2	718
—	3 (over 70 cm)	2,1	0,8	8,6	30,4	10,4	47,7	916
6 (750—900 m)	1 (0—20 cm)	—	—	1,7	17,0	6,8	74,5	59
—	2 (20—70 cm)	0,3	0,3	3,6	24,2	13,9	57,7	331
—	3 (over 70 cm)	0,6	1,1	5,8	29,1	16,5	46,9	467
7 (over 900 m)	1 (0—20 cm)	—	—	14,3	—	—	85,7	7
—	2 (20—70 cm)	—	3,5	3,5	27,5	6,9	58,6	29
—	3 (over 70 cm)	—	—	2,4	41,5	17,1	39,0	41
Hele fylket	1 (0—20 cm)	5,0	2,2	7,4	30,3	6,5	48,6	1986
—	2 (20—70 cm)	7,6	1,9	7,3	33,6	6,3	43,3	4699
—	3 (over 70 cm)	5,5	2,5	9,7	38,4	7,2	36,7	5589

Som tabell 16 viser, er det notert mer av hogstklasse Vb på den grunneste enn på den dypeste jorda. Med unntak for laveste høydesone er det tendens til stigning av prosenttallene for hogstklasse Vb med stigende høyde over havet.

Når tallene for hogstklassefordelingen viser særlig ugunstig bilde for dårlige jordbunnsforhold, kan dette sannsynligvis henge

sammen med at det ved takseringen er ventet en bedre tilstand enn naturforholdene tilsier. Ved mer inngående studier av sammenhengen mellom jordbunnsforholdene og skogen, skulle det være utsikt til å kunne vurdere riktigere enn før.

8. Forholdet mellom jorddybde og gjenvekstbetingelser.

For hogstklasse I, Va og Vb har Landsskogtakseringen gradert foryngelsesforholdene i gode, mindre gode og dårlige.

Tabell 17. Forholdet mellom jorddybde og gjenvekstbetingelser.

Jorddybde	% av de klassifiserte flatene med foryngelsesforhold			Antall klassifiserte flater i alt
	gode	mindre gode	dårlige	
1 (0—20 cm)	26,0	42,8	31,2	1198
2 (20—70 cm)	20,4	49,2	30,4	2688
3 (over 70 cm)	22,9	44,7	32,4	2764

Det går fram av tabell 17 at det er liten forskjell på gjenvekstbetingelsene, etter denne gradering, på jord av forskjellig dybde. En annen sak er det at foryngelsesforholdene på forskjellig slags jord kan være dårlige av vesensforskjellige årsaker.

III. Undersøkelse over utbredelse av jord med forskjellig dannelsesmåte i Grenland takstområde.

For de 3160 flatene i Grenland takstområde er det i tillegg til registrering av jorddybden foretatt notering av jordart inndelt etter dannelsesmåte, mekanisk sammensetning av jorda og profiltype. Etter de kontrollene det har vært mulig å foreta, ser det ut til å hvile større usikkerhet på tallmaterialet for jordart og mekanisk sammensetning enn for jorddybde og profiltype.

Tabell 18. Fordelingen av flater på forskjellige slags jord inndelt etter dannelsesmåten. Grenland takstområde.

% av flatene med				Antall flater i alt
morenejord	sedimentær jord	forvitringsjord	organisk jord	
68,8	4,8	22,1	4,3	3160

Tabell 18 viser at etter noteringene ligger vel 2/3 av flatene på morenejord, og vel 1/5 på forvitringsjord. Som nevnt er forvitringsmateriale flyttet med skred, f. eks. ur, regnet til forvitringsjord. Dette er en årsak til at det finnes relativt mye forvitringsjord i dybdeklassene 20—70 cm og over 70 cm (se tabell 19). Ellers er det som ventet forholdsvis stor jorddybde på flater med sedimentær jord og organisk jord.

Tabell 19. Dybden for forskjellige jordarter. Grenland takstområde.

	% av flatene med jorddybde			Antall flater i alt
	0—20 cm	20—70 cm	over 70 cm	
Morenejord	20,8	50,5	28,7	2173
Sedimentær jord	—	10,6	89,4	151
Forvitringsjord.....	22,3	52,9	24,8	698
Organisk jord	0,7	28,3	71,0	138

Hellingsgraden på jordoverflaten er selvfølgelig også forskjellig for forskjellige jordarter. Organisk jord og sedimentær jord ligger gjennomgående i områder med minst helling, mens morenejord og forvitringsjord har sterkere hellingsgrad.

Tabell 20. Hellingsgrad for flater med forskjellige jordarter. Grenland takstområde.

	% av flatene med hellingsgrad				Antall flater i alt
	0—10 %	10—20 %	20—33 %	over 33 %	
Morenejord	21,2	33,9	26,5	18,4	2173
Sedimentær jord	50,3	18,6	19,2	11,9	151
Forvitringsjord	30,0	29,8	19,6	20,6	698
Organisk jord	71,8	21,0	6,5	0,7	138

IV. Undersøkelse over utbredelse av jord med forskjellig mekanisk sammensetning i Grenland takstområde.

I tabell 21 er gitt oversikt over den mekaniske sammensetningen. Etter de noteringene som er foretatt, setter finsandfraksjonen sitt preg på jordmaterialet på de fleste flatene med morenejord. Den sedimentære jorda har også flest av flatene med hovedbeteg-

nelsen finsand, men denne jordartsgruppen har relativt mange flater med grovleir som dominerende fraksjon. Forvitringsjorda er gjennomgående den mest grovkornete.

Tabell 21. Mekanisk sammensetning for forskjellige jordarter. Grenland takstområde.

	% av flatene med dominerende fraksjon					Antall flater i alt
	20— 2 mm	2— 0,2 mm	0,2— 0,02 mm	0,02— 0,002 mm	under 0,002 mm	
Morenejord....	1,6	20,7	69,3	7,3	1,1	2173
Sedimentærjord	—	13,3	45,0	37,7	4,0	151
Forvitringsjord	7,3	52,5	39,1	1,0	0,1	698
All mineraljord	2,8	27,8	61,1	7,3	1,0	3022

Det er grunn til å regne med mulighet forat grusinnholdet er blitt noe undervurdert ved registreringene ute i marka. Særlig for morenejord vil ellers klassifikasjonen bare etter den dominerende fraksjonen gi ufullstendige opplysninger om den mekaniske sammensetningen.

V. Undersøkelse over utbredelse av forskjellige hovedtyper av jordprofiler i Grenland takstområde.

1. Oversikt over profiltypene på de takserte flatene.

Litt mer enn 2/3 av alle flatene i Grenland har podsoljordsmonn og vel 1/5 brunjord. Tabell 22 viser en betydelig stigning av det relative antallet podsolflater med stigende høyde over havet. Både dette forholdet og stigning av myrarealet med høyden over havet blir drøftet nærmere seinere.

Tabell 22. Profiltyper i forskjellige høydesoner. Grenland takstområde.

Høydesone	% av flatene med profiltype				Antall flater i alt
	podsol	brunjord	overg. podsol-brunjord	sumpjord	
1 (0—150 m) ..	56,9	32,4	8,7	2,0	870
2 (150—300 m)	69,2	19,0	7,5	4,3	1196
3 (300—450 m)	72,5	13,1	7,8	6,6	602
4 (450—600 m)	76,0	10,8	6,5	6,7	417
5 (600—750 m)	80,0	9,3	8,0	2,7	75
Hele Grenland	67,6	20,3	7,8	4,3	3160

Tabell 23. Forholdet mellom profiltype og bonitet i forskjellige høydesoner. Grenland takstområde.

Høydesone	Profiltype	% av flatene med bonitet					Antall flater i alt
		1	2	3	4	5	
1 (0—150 m)	1 Podsol	2,4	11,3	45,3	29,3	11,7	495
—	2 Brunjord	33,7	43,3	21,6	1,4	—	282
—	3 Overg. podsol-brunjord	6,6	35,5	50,0	7,9	—	76
—	4 Sumpjord	5,9	23,5	64,7	—	5,9	17
2 (150—300 m)	1 Podsol	1,3	5,9	46,5	34,1	12,2	828
—	2 Brunjord	16,3	48,9	32,6	2,2	—	227
—	3 Overg. podsol-brunjord	2,2	26,7	61,1	8,9	1,1	90
—	4 Sumpjord	5,9	17,6	51,0	21,6	3,9	51
3 (300—450 m)	1 Podsol	0,9	7,1	46,1	34,9	11,0	436
—	2 Brunjord	11,4	45,6	41,7	1,3	—	79
—	3 Overg. podsol-brunjord	2,1	27,7	63,8	2,1	4,3	47
—	4 Sumpjord	2,5	15,0	37,5	35,0	10,0	40
4 (450—600 m)	1 Podsol	0,3	3,5	26,2	41,0	29,0	317
—	2 Brunjord	6,7	24,4	64,5	4,4	—	45
—	3 Overg. podsol-brunjord	—	11,1	55,6	33,3	—	27
—	4 Sumpjord	—	7,1	32,2	39,3	21,4	28
5 (600—750 m)	1 Podsol	—	—	6,7	31,7	61,6	60
—	2 Brunjord	—	—	71,4	28,6	—	7
—	3 Overg. podsol-brunjord	—	—	16,7	33,3	50,0	6
—	4 Sumpjord	—	—	—	50,0	50,0	2
Hele Grenland	1 Podsol	1,3	6,9	42,0	34,1	15,7	2136
—	2 Brunjord	22,5	43,8	31,5	2,2	—	640
—	3 Overg. podsol-brunjord	3,3	27,2	56,5	10,6	2,4	246
—	4 Sumpjord	3,6	15,2	44,2	26,8	10,2	138

2. Forholdet mellom profiltype og bonitet.

Det er sammenheng mellom profiltype og bonitet på lignende måte som mellom jorddybde og bonitet. I denne forbindelsen er

det særlig av interesse å se på forholdet mellom podsol og brunjord. De to andre gruppene har relativt få flater og har dermed mindre betydning. Dessuten representerer den eine bare overgangsformer, og den andre står noe i en særstilling fordi det kan være mer tilfeldig om sumpjorda bærer produktiv skog eller om den må registreres som myr uten skog.

Som tabell 23 viser, kommer bare 8,2 % av alle flatene med podsoljordsmonn i de to beste bonitetsklassene. Av brunjordflatene tilhører 66,3 % de samme klassene, bare 2,2 % bonitet 4 og ingen bonitet 5.

Det er som ventet tendens til synking av bonitet med stigende høyde over havet på samme hovedtype av jordsmonn.

3. Forholdet mellom profiltype og vegetasjonstype.

Som ventet er det nær sammenheng mellom jordprofil og vegetasjon på taktsflatene. Tar en for seg hele tallmaterialet under ett, ser en at de to vegetasjonstypene gras- og urterik skogmark og moserik skog med urter tilsammen finnes på bare 6,7 % av flatene med podsolprofiler og på ikke mindre enn 71,0 % av flatene med brunjordprofiler. Blåbærmark med småbregner har også forholdsvis mye brunjord, mens podsol dominerer fullstendig når en kommer til blåbærmark uten småbregner. På tyttebær-, røsslyng- og lavmark er det praktisk talt ikke registret brunjord (se tabell 24).

Sammenstillingen viser altså klart at de plantesamfunnene en anser for å være mest kravfulle og artrike i første rekke finnes på brunjord.

Det er noe endring i forholdet mellom profil- og vegetasjonstype med variasjon i høyden over havet. F. eks. finnes det ikke lavmark og svært lite tyttebærmark høyere enn 450 m o. h. I stedet er det relativt mye røsslyngmark i stor høyde over havet, og denne vegetasjonstypen hører jo også sammen med podsoljordsmonn.

4. Forholdet mellom profiltype og treslag.

Av podsoljordsmonn finnes det noenlunde like mye i furuskog og barblandingsskog, noe mindre i annen blandingsskog og minst i granskog. Brunjord er best representert i granskog og dernest i annen blandingsskog. I furuskog finnes det ubetydelig brunjord. Av rein lauvskog er det svært lite. Men gruppen annen blandingsskog har mer eller mindre av lauvtrær (se tabell 25).

Tabell 24. Forholdet mellom profiltype og vegetasjonstype

Høydesone	Profiltype	% av flatene med		
		gras- og urterik skogmark	moserik skog med urter	blåbærmark med småbregner
1 (0—150 m)	1 Podsol	2,2	3,2	7,3
—	2 Brunjord	35,5	44,2	8,9
—	3 Overg. podsol-brunjord	3,9	21,1	11,8
—	4 Sumpjord	5,9	—	17,6
2 (150—300 m)	1 Podsol	1,4	4,6	6,9
—	2 Brunjord	34,4	33,5	24,2
—	3 Overg. podsol-brunjord	3,3	26,7	27,8
—	4 Sumpjord	3,9	7,8	2,0
3 (300—450 m)	1 Podsol	2,1	6,9	10,3
—	2 Brunjord	27,8	35,4	26,6
—	3 Overg. podsol-brunjord	12,7	29,8	19,1
—	4 Sumpjord	5,0	7,5	7,5
4 (450—600 m)	1 Podsol	0,3	6,9	10,4
—	2 Brunjord	24,4	28,9	31,1
—	3 Overg. podsol-brunjord	3,7	25,9	25,9
—	4 Sumpjord	—	14,3	3,6
5 (600—750 m)	1 Podsol	1,7	3,3	5,0
—	2 Brunjord	28,6	—	71,4
—	3 Overg. podsol-brunjord	—	16,7	33,3
—	4 Sumpjord	—	—	—
Hele Grenland	1 Podsol	1,6	5,1	8,1
—	2 Brunjord	33,3	37,7	18,8
—	3 Overg. podsol-brunjord	5,3	25,2	21,1
—	4 Sumpjord	3,6	8,0	5,8

i forskjellige høydesoner. Grenland takstområde.

vegetasjonstype					Antall flater i alt
blåbærmark uten småbregner	tyttebær-mark	røsslyng-mark	lavmark	vannsyk skogmark	
49,0	12,9	20,8	4,4	0,2	495
10,6	0,4	0,4	—	—	282
58,0	2,6	1,3	1,3	—	76
17,6	—	5,9	—	53,0	17
47,9	10,4	23,8	4,5	0,5	828
7,5	—	—	—	0,4	227
38,9	—	3,3	—	—	90
17,6	3,9	7,8	—	57,0	51
49,3	4,8	24,5	1,6	0,5	436
8,9	—	—	—	1,3	79
29,8	—	4,3	—	4,3	47
15,0	—	12,5	—	52,5	40
45,7	1,6	33,8	—	1,3	317
15,6	—	—	—	—	45
37,1	—	—	—	7,4	27
10,7	—	25,0	—	46,4	28
48,4	3,3	38,3	—	—	60
—	—	—	—	—	7
50,0	—	—	—	—	6
—	—	50,0	—	50,0	2
48,2	8,3	25,1	3,1	0,5	2136
9,5	0,2	0,2	—	0,3	640
43,2	0,8	2,4	0,4	1,6	246
15,2	1,5	13,0	—	52,9	138

Tabell 25. Forholdet mellom profiltype og treslag

Høydesone	Profiltype	% av flatene	
		granskog	furuskog
1 (0—150 m)	1 Podsol	15,2	32,9
—	2 Brunjord	46,0	3,2
—	3 Overg. podsol-brunjord	43,3	5,3
—	4 Sumpjord	11,8	17,6
2 (150—300 m)	1 Podsol	10,4	35,6
—	2 Brunjord	45,8	1,8
—	3 Overg. podsol-brunjord	30,0	13,3
—	4 Sumpjord	21,6	23,5
3 (300—450 m)	1 Podsol	21,8	25,9
—	2 Brunjord	45,6	—
—	3 Overg. podsol-brunjord	38,3	8,5
—	4 Sumpjord	42,5	22,5
4 (450—600 m)	1 Podsol	35,7	13,2
—	2 Brunjord	57,8	—
—	3 Overg. podsol-brunjord	74,1	—
—	4 Sumpjord	50,0	7,1
5 (600—750 m)	1 Podsol	25,0	11,7
—	2 Brunjord	42,9	—
—	3 Overg. podsol-brunjord	33,3	—
—	4 Sumpjord	—	—
Hele Grenland	1 Podsol	18,0	29,0
—	2 Brunjord	46,7	2,0
—	3 Overg. podsol-brunjord	40,7	8,1
—	4 Sumpjord	32,0	18,8

i forskjellige høydesoner. Grenland takstområde.

med treslag				Antall flater i alt
barblandings-skog	annen blandingsskog	bjørkeskog	annen lauvskog	
30,5	21,4	—	—	495
16,7	33,0	—	1,1	282
21,1	30,3	—	—	76
35,3	35,3	—	—	17
32,6	21,4	—	—	828
16,3	34,4	0,4	1,3	227
25,6	31,1	—	—	90
25,5	29,4	—	—	51
33,7	18,6	—	—	436
11,4	43,0	—	—	79
17,0	36,2	—	—	47
12,5	20,0	—	2,5	40
16,4	34,7	—	—	317
2,2	40,0	—	—	45
11,1	14,8	—	—	27
14,3	28,6	—	—	28
20,0	43,3	—	—	60
—	57,1	—	—	7
—	66,7	—	—	6
50,0	50,0	—	—	2
29,6	23,4	—	—	2136
14,7	35,5	0,2	0,9	640
20,3	30,9	—	—	246
21,0	27,5	—	0,7	138

Tabell 26. Forholdet mellom profiltype og skogens alder

Høydesone	Profiltype	% av flatene			
		snau-flate	0—20 år	20—40 år	40—60 år
1 (0—150 m)	1 Podsol	2,0	8,7	4,6	17,2
—	2 Brunjord	1,1	11,7	7,4	31,6
—	3 Overg. podsol-brunjord	—	1,3	5,3	28,9
—	4 Sumpjord	—	11,8	—	23,5
2 (150—300 m)	1 Podsol	1,1	6,4	2,4	10,0
—	2 Brunjord	0,9	7,5	6,6	22,9
—	3 Overg. podsol-brunjord	2,2	7,8	3,3	17,8
—	4 Sumpjord	2,0	2,0	3,9	17,6
3 (300—450 m)	1 Podsol	1,1	7,1	1,8	4,1
—	2 Brunjord	2,5	12,7	7,6	13,9
—	3 Overg. podsol-brunjord	4,3	4,3	2,1	10,5
—	4 Sumpjord	2,5	2,5	—	7,5
4 (450—600 m)	1 Podsol	0,3	3,2	1,3	2,2
—	2 Brunjord	—	13,3	4,4	4,4
—	3 Overg. podsol-brunjord	—	3,7	—	7,4
—	4 Sumpjord	—	—	—	10,7
5 (600—750 m)	1 Podsol	—	—	—	—
—	2 Brunjord	—	—	—	28,6
—	3 Overg. podsol-brunjord	—	—	—	—
—	4 Sumpjord	—	—	50,0	—
Hele Grenland	1 Podsol	1,2	6,4	2,6	9,0
—	2 Brunjord	1,1	10,3	6,9	24,4
—	3 Overg. podsol-brunjord	1,6	4,5	3,3	18,3
—	4 Sumpjord	1,4	2,9	2,2	13,8

i forskjellige høydesoner. Grenland takstområde.

i aldersklasse						Antall flater i alt
60— 80 år	80— 100 år	100— 120 år	120— 140 år	140— 160 år	over 160 år	
35,2	23,4	7,9	1,0	—	—	495
39,7	8,5	—	—	—	—	282
46,0	13,2	5,3	—	—	—	76
47,1	11,7	5,9	—	—	—	17
33,3	29,1	12,9	4,3	0,4	0,1	828
41,9	16,3	2,6	1,3	—	—	227
36,7	17,8	12,2	2,2	—	—	90
37,3	29,4	7,8	—	—	—	51
23,9	33,6	17,4	8,7	2,3	—	436
30,3	20,3	10,1	1,3	1,3	—	79
36,2	36,2	6,4	—	—	—	47
40,0	22,5	10,0	15,0	—	—	40
22,4	23,2	19,9	16,7	9,5	1,3	317
31,2	20,0	6,7	8,9	11,1	—	45
14,8	29,7	11,1	25,9	7,4	—	27
17,9	17,9	24,9	17,9	10,7	—	28
10,0	23,3	10,0	31,7	11,7	13,3	60
28,6	14,2	—	—	28,6	—	7
—	33,3	16,7	16,7	—	33,3	6
—	50,0	—	—	—	—	2
29,5	27,7	13,6	7,1	2,3	0,6	2136
38,6	13,6	2,7	1,2	1,2	—	640
36,2	21,5	8,9	4,1	0,8	0,8	246
34,7	23,2	11,6	8,0	2,2	—	138

Tabell 27. Forholdet mellom profiltype og skogens tetthet

Høydesone	Profiltype	% av flatene under 0,2	% av flatene 0,2—0,4
1 (0—150 m)	1 Podsol	8,9	12,9
—	2 Brunjord	7,8	17,7
—	3 Overg. podsol-brunjord	3,9	13,2
—	4 Sumpjord	—	11,8
2 (150—300 m)	1 Podsol	8,2	11,7
—	2 Brunjord	6,2	15,9
—	3 Overg. podsol-brunjord	12,2	11,1
—	4 Sumpjord	9,8	11,8
3 (300—450 m)	1 Podsol	10,3	11,0
—	2 Brunjord	8,9	7,6
—	3 Overg. podsol-brunjord	8,5	6,4
—	4 Sumpjord	7,5	5,0
4 (450—600 m)	1 Podsol	3,2	9,1
—	2 Brunjord	6,7	6,7
—	3 Overg. podsol-brunjord	—	7,4
—	4 Sumpjord	—	10,7
5 (600—750 m)	1 Podsol	1,6	10,0
—	2 Brunjord	—	28,6
—	3 Overg. podsol-brunjord	—	—
—	4 Sumpjord	—	50,0
Hele Grenland	1 Podsol	7,9	11,4
—	2 Brunjord	7,2	15,2
—	3 Overg. podsol-brunjord	7,3	10,2
—	4 Sumpjord	5,8	10,2

i forskjellige høydesoner. Grenland takstområde.

med tetthet				Antall flater i alt
0,4—0,6	0,6—0,8	0,8—1,0	over 1,0	
20,4	37,6	19,4	0,8	495
22,7	24,1	25,2	2,5	282
17,1	40,8	21,1	3,9	76
11,8	47,0	17,6	11,8	17
22,2	41,7	15,2	1,0	828
22,0	35,2	17,2	3,5	227
20,0	37,8	15,6	3,3	90
19,6	47,0	9,8	2,0	51
25,5	39,5	11,9	1,8	436
19,0	29,1	30,3	5,1	79
25,5	36,2	19,1	4,3	47
25,0	37,5	22,5	2,5	40
32,5	35,6	18,0	1,6	317
22,2	35,5	22,2	6,7	45
22,2	48,2	22,2	—	27
21,5	32,1	32,1	3,6	28
41,7	41,7	5,0	—	60
28,6	28,6	—	14,2	7
50,0	33,3	16,7	—	6
—	50,0	—	—	2
24,5	39,4	15,6	1,2	2136
22,0	29,5	22,5	3,6	640
21,1	39,4	18,7	3,3	246
20,3	41,3	18,8	3,6	138

Tabell 28. Forholdet mellom profiltype og hogstklasse

Høydesone	Profiltype	% av flatene	
		I	II
1 (0—150 m)	1 Podsol	14,5	5,3
—	2 Brunjord	8,9	7,8
—	3 Overg. podsol-brunjord	3,9	1,3
—	4 Sumpjord	5,9	11,8
2 (150—300 m)	1 Podsol	12,1	3,0
—	2 Brunjord	7,0	5,3
—	3 Overg. podsol-brunjord	16,7	2,2
—	4 Sumpjord	9,8	2,0
3 (300—450 m)	1 Podsol	13,1	2,3
—	2 Brunjord	11,4	10,1
—	3 Overg. podsol-brunjord	12,8	4,3
—	4 Sumpjord	12,5	—
4 (450—600 m)	1 Podsol	4,1	1,6
—	2 Brunjord	4,4	11,1
—	3 Overg. podsol-brunjord	—	3,7
—	4 Sumpjord	—	—
5 (600—750 m)	1 Podsol	1,7	—
—	2 Brunjord	—	—
—	3 Overg. podsol-brunjord	—	—
—	4 Sumpjord	—	50,0
Hele Grenland	1 Podsol	11,4	3,1
—	2 Brunjord	8,1	7,3
—	3 Overg. podsol-brunjord	9,8	2,4
—	4 Sumpjord	8,0	2,9

i forskjellige høydesoner. Grenland takstområde.

i hogstklasse				Antall flater i alt
III	IV	Va	Vb	
6,9	40,8	3,8	28,7	495
6,7	33,3	1,8	41,5	282
13,2	46,1	2,6	32,9	76
—	64,7	—	17,6	17
6,5	40,6	6,8	31,0	828
7,9	37,5	2,6	39,7	227
8,9	35,5	8,9	27,8	90
9,8	45,0	2,0	31,4	51
4,1	36,9	8,3	35,3	436
8,9	39,2	5,1	25,3	79
8,6	42,5	2,1	29,7	47
7,5	40,0	10,0	30,0	40
2,8	38,5	8,5	44,5	317
2,2	35,6	6,7	40,0	45
3,7	25,9	29,6	37,1	27
7,1	35,7	21,5	35,7	28
—	25,0	6,7	66,6	60
14,3	28,6	—	57,1	7
—	33,3	16,7	50,0	6
—	—	—	50,0	2
5,4	39,1	6,6	34,4	2136
7,2	35,6	2,8	39,0	640
9,3	39,1	8,1	31,3	246
7,2	43,5	8,0	30,4	138

Med stigende høyde over havet endres forholdet mellom profiltype og treslag noe. Den relative mengden av furuskog synker mot de større høydene over havet. Det blir dessuten noe mer podsol i forhold til brunjord med stigende høyde, og utbredelsen av podsol i de andre gruppene må derfor bli noe mer alminnelig.

5. Forholdet mellom profiltype og skogens alder.

Ved sammenstilling av tallmaterialet for hele takstområdet viser det seg at 51,3 % av flatene på podsoljordsmonn har skog som er eldre enn 80 år, mens bare 18,7 % av flatene på brunjord har skog som er over 80 år gammel (se tabell 26).

Fordi skogens alder stort sett stiger med høyden over havet, mens frekvensen av brunjord i forhold til podsol avtar, vil sammenhengen mellom profiltype og alder komme klarere fram når en tar for seg særskilt hver enkelt høydesone.

6. Forholdet mellom profiltype og skogens tetthet.

Det er gjennomgående en litt større prosent av flatene på brunjord enn på podsol med stor tetthet. Av alle brunjordflatene er det 26,1 % med større tetthet enn 0,8, mens podsolflatene bare har 16,8 % over denne grenseverdien (se tabell 27).

Tallmaterialet for sammenhengen mellom tetthet og profiltype antyder, som det også er pekt på foran, at det kan være ventet større tetthet enn normalt for den dårligste jorda.

7. Forholdet mellom profiltype og hogstklasse.

For hele takstområdet er det litt større prosent av flatene i hogstklasse Vb på brunjord enn på podsol. Men forskjellen er liten (se tabell 28).

Da plasseringen av flatene i hogsklasseskalaen bl. a. er avhengig av den skjønnsmessige vurderingen av tettheten, må det regnes med muligheter for feilvurderinger.

8. Forholdet mellom profiltype og gjenvekstbetingelser.

Etter den skjønnsmessige bedømmelsen som er utført for foryngelsesforholdene, er prosenttallet for flater med gode gjenvekstbetingelser mye mindre for brunjord enn for podsol. Den relative mengden av flater med dårlige foryngelsesforhold er også størst

for brunjord. Men det er grunn til å merke seg at det i alminnelighet er vesensforskjellige årsaker til de dårlige gjenvekstvilkårene på disse to ulike hovedtypene av jordsmonn. Ugrasvegetasjonen skaper ofte vanskeligheter for foryngelsen på brunjord, mens næringsmangel kan være den direkte årsak til dårlige gjenvekstbetingelser på podsoljordsmonn.

Tabell 29. Forholdet mellom profiltype og gjenvekstbetingelser. Grenland takstområde.

Profiltype	% av de klassifiserte flatene med foryngelsesforhold			Antall klassifiserte flater i alt
	gode	mindre gode	dårlige	
1 Podsol	32,6	47,4	20,0	1121
2 Brunjord	15,0	56,6	28,4	320
3 Overg. podsol-brunjord.....	31,7	50,8	17,5	120
4 Sumpjord	7,8	50,0	42,2	64

VI. Faktorer som påvirker utbredelse av de forskjellige hovedtypene av jordprofiler i Grenland takstområde.

Det interessante problemkomplekset vedrørende årsaker til utvikling av forskjellig jordsmonn under ulike forhold i Norge har jeg tenkt å ta opp i relativt stor bredde i seinere publikasjoner. I denne sammenhengen vil bare endel forhold som tallmaterialet fra Telemark kan belyse, bli drøftet.

Når en ser bort fra innflytelsen av menneskelige inngrep, vil jordsmonnutviklingen være bestemt av klimaet, organismene-mineralmaterialet, topografien og det tidsrom jordsmonndannelsen har foregått i.

Med tanke på belysning av innvirkning av klimaet kan en ta for seg profiltypene i de forskjellige høydesonenene. Selvfølgelig gir inndelingen bare i 5 høydesoner et meget ufullstendig uttrykk for klimatiske forskjeller. Men en har foreløpig ikke nøyaktige tall-uttrykk for de viktigste klimaegenskapene i de forskjellige delene av distriktet. Temperaturobservasjonene i disse traktene er bare utført i forholdsvis liten høyde over havet. Men i grove trekk er det sammenheng mellom høydesoneinndelingen og temperaturfor-

holdene. Som kjent regner en at årsmiddeltemperaturen i gjennomsnitt synker 0,6 C° med en stigning på 100 m. Ofte finner en noe økende nedbør med stigende høyde over havet. Dette forholdet merker en også i nedbørsobservasjonene fra dette distriktet. På Besstul som ligger 472 m o. h. er årsmidlet 1128 mm for 1900—1940, mens stasjonene langs Nordsjø har nedbørnormaler av størrelsen 750—900 mm.

Tabell 30. Forholdet mellom antall flater med brunjord og podsol i forskjellige høydesoner. Grenland takstområde.

Høydesone	Brunjord : Podsol
1 (0—150 m)	1 : 1,76
2 (150—300 m)	1 : 3,65
3 (300—450 m)	1 : 5,52
4 (450—600 m)	1 : 7,04
5 (600—750 m)	1 : 8,57
Hele Grenland	1 : 3,34

Den enkle sammenstillingen i tabell 30 viser tydelig at podsolområdene vokser på bekostning av brunjordarealene med stigende høyde over havet. Dette er også hva en skulle vente. De klimatiske forholdene ligger bedre til rette for podsolering i de øverste enn i de nederste høydesonene.

Da tallmaterialet bak sammenstillingen vedrørende jordsmonntypene ikke er særlig stort, kan det tenkes at tilfeldigheter kan få stor innflytelse. En kunne f. eks. tenke seg at forskjell i fordelingen av bergartene innafor området har hatt avgjørende betydning for fordelingen av jordsmonntypene mellom høydesonene. Det finnes f. eks. kambrosiluriske sedimentbergarter i de laveste traktene, mens denne bergartsgruppen mangler i stor høyde over havet. På den andre sida finnes så gunstige bergarter som larvikitt og nærstående typer representert like opp i øverste høydesone, og basaltberggrunn strekker seg også oppover til stor høyde over havet De tilfeldigheter som eventuelt kan ha gjort seg gjeldende, vil ikke kunne forklare den nøye sammenhengen tabell 30 viser. Vi har her sikkert å gjøre med klimatisk betinget variasjon i forholdet mellom brunjord og podsol i forskjellige høydesoner.

En skulle også vente endring i mengdeforholdet mellom fastmarksjord og myr med stigende høyde over havet. Antallet av

flater med produktiv skog på sumpjord er forholdsvis lite. Men under takseringen ble det også notert antall flater som faller på myr uten produktiv skog (se Instruks...). Høydesonene for disse flatene er tatt ut etter de topografiske kartene. I tabell 31 er satt opp mengdeforholdet mellom flater med produktiv skog på fastmarksjord og alle flatene med myrjord. Antallet av flater på myr blir relativt stort fordi det her altså er slått sammen flater med og uten produktiv skog. Ved notering av flater på myr uten produktiv skog er det ikke foretatt undersøkelse av jorda. Disse registreringene kan derfor til dels være noe usikrere.

Tabell 31. Forholdet mellom antall flater med fastmark og myrjord i forskjellige høydesoner. Grenland takstområde.

Høydesone	Fastmark (Podsol + brunjord + overg. podsol-brunjord) : Myrjord (Sumpjord + myr)
1 (0—150 m)	1 : 0,05
2 (150—300 m)	1 : 0,07
3 (300—450 m)	1 : 0,14
4 (450—600 m)	1 : 0,21
5 (600—750 m)	1 : 0,44
Hele Grenland	1 : 0,10

Som tabell 31 viser, er det sterk stigning i den relative mengden av flater på myr med stigende høyde over havet. I høydesone 600—750 m o. h. er det nesten 10 ganger så mange myrflater i forhold til fastmarksflater som i høydesone 0—150 m. De sterkt stigende tall for myr stemmer godt med auking av podsol i forhold til brunjord med stigende høyde over havet.

Mellom vegetasjon og jordsmonn er det utpreget vekselvirkning. En kan derfor ikke snakke om en like direkte årsaksammenheng mellom vegetasjon og jordsmonn som mellom klima og jordsmonn. Vegetasjonen er, foruten av jordsmonnet, også avhengig av værlaget. Men dette tallmaterialet fra Grenland viser at det til dels er nøye sammenheng mellom plantesamfunn og jordsmonn.

Ser en på forholdet mellom treslag og jordsmonntype, legger en først merke til at 7 av de 8 flatene med rein lauvskog ligger på brunjord. Den åttende lauvskogflaten har sumpjord. Da antallet av flater i lauvskog altså er svært lite, har en ikke grunnlag for sikre slutninger.

Tabell 32. Forholdet mellom antall flater med brunjord og podsol i forskjellig slags skog. Grenland takstområde.

	Brunjord : Podsol
Furuskog	1 : 47,7
Barblandingsskog	1 : 6,72
Annen blandingsskog	1 : 2,20
Granskog	1 : 1,28

Ved sammenstilling av mengdeforholdet mellom brunjord- og podsolflater, finner en at hyppigheten av podsol i forhold til brunjord avtar fra furuskog, over barblandingsskog og annen blandingsskog til granskog. Det er en meget markert forskjell mellom furuskog og granskog. Som nevnt foran, er det relativt mest furuskog i de laveste høydesonene. De klimatiske faktorene skulle altså, under ellers like vilkår, ha fremmet podsoleringen sterkere i granenn i furuområdene. Men en skal i denne sammenheng være merksam på at det er forskjell på bunnvegetasjonen i gran- og furuskog.

Tabell 33. Forholdet mellom antall flater med brunjord og podsol for forskjellige vegetasjonstyper. Grenland takstområde.

	Brunjord : Podsol
Gras- og urterik skogmark	1 : 0,16
Moserik mark med urter	1 : 0,45
Blåbærmark med småbregner	1 : 1,45
Blåbærmark uten småbregner	1 : 16,8

Sammenholder en de to hovedtypene av jordsmonn med bunnvegetasjonen, finner en bare eller praktisk talt bare podsol på flatene på tyttebær-, røsslyng- og lavmark. Frekvensen av brunjord i forhold til podsol stiger sterkt fra blåbærmark uten småbregner, over blåbærmark med småbregner og moserik mark med urter til gras og urterik mark. Som tabell 33 viser, er f. eks. hyppigheten av registrert brunjord i forhold til podsol omtrent 100 ganger så stor for den siste som for den første av disse fire vegetasjonstypene. Det går altså fram av sammenstillingene at det er nøye sammenheng mellom vegetasjonstype og profilutvikling.

Den mest eksakte topografikarakterisering en har i dette tallmateriale, er tallet for hellingsgraden. I de 4 klassene for hellingsgrad varierer antall flater fra 562 til 1002. Det er altså et stort antall flater selv med så stor helling som over 33 %.

Tabell 34. Forholdet mellom antall flater med brunjord og podsol ved forskjellig hellingsgrad. Grenland takstområde.

		Brunjord : Podsol
Hellingsgrad	under 10 % ..	1 : 4,25
—	10—20 %	1 : 3,71
—	20—33 %	1 : 3,21
—	over 33 %	1 : 2,27

Som tabell 34 viser, er det forskyvning fra podsol mot brunjord med stigende helling av jordoverflaten. Det er sannsynlig at denne sammenhengen ville ha kommet enda bedre fram hvis hellingsgraden var blitt bestemt bare for takstflaten og ikke for et større areal.

Det mineralmaterialet jordmonndannelsen foregår i, har på mange måter innflytelse på profilutviklingen. De bergartene jorda er blitt til av, er avgjørende for selve mineralsammensetningen. Tidligere undersøkelser har vist (Låg 1948) at mye morenejord i skogtraktene på Østlandet er transportert svært lite. Enkelte av disse undersøkelsene er utført i Grenland og tilstøtende trakter. Forvitringsjorda er dannet direkte av fjellgrunnen under. Berggrunnskartene skulle altså i slike tilfelle være til god hjelp for å peke ut områder med forskjellige mineralogiske kvalitetsegenskaper. Kartskissen over jordsmonnet i Grenland viser relativt mye brunjord der en har Oslofelt-sedimenter og basalt.

Den mekaniske sammensetningen har innflytelse på profilutviklingen. Tar en for seg de 3 gruppene med det største antall profiler, finner en stigning i den relative mengden av brunjord fra grovsand over finsand til grovleir. Men det er også i noen grad sammenheng mellom kornstørrelse og andre egenskaper av interesse i denne forbindelsen, f. eks. mineralsammensetningen. Bestemmelse av profiltype og partikkelstørrelse kan ellers være vanskeligere for finkornet enn for grovkornet jord, og tallmaterialet kan dermed bli usikrere.

Tabell 35. Forholdet mellom antall flater med brunjord og podsol i jord med forskjellig mekanisk sammensetning. Grenland takstområde.

	Brunjord : Podsol
Grovsand	1 : 7,34
Finsand	1 : 3,85
Grovleir	1 : 0,22

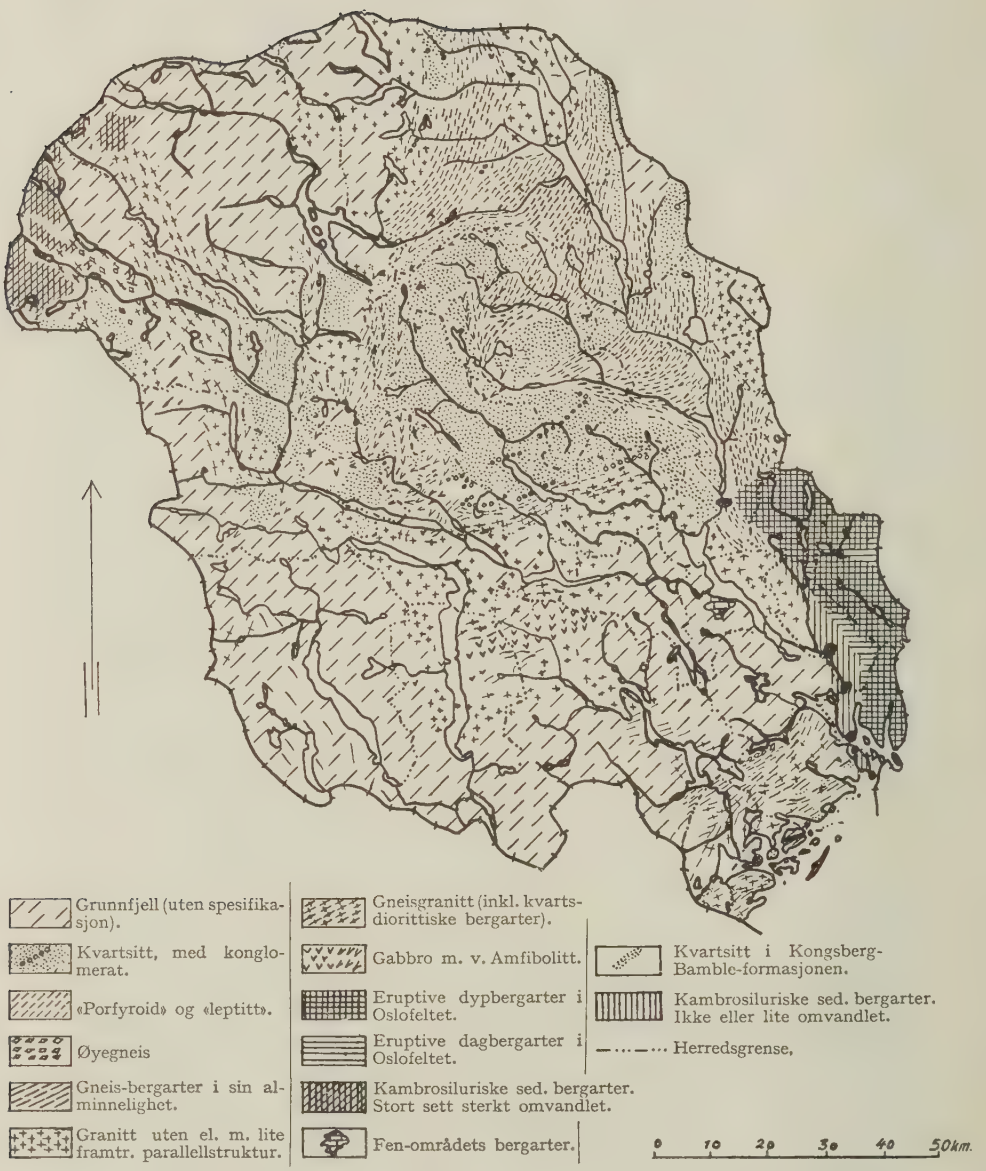


Fig. 1. Berggrunnen i Telemark. Etter Holtedahl og Dons.

Det er også korrelasjon mellom dybden av jordmaterialet og profilutviklingen. Tabell 36 viser at podsoleringen er langt mer alminnelig på den grunneste enn på den dypeste jorda. En må i denne forbindelsen merke seg at det ikke er mye av grovkornete,

dype sedimentavleiringer med furuskog i dette distriktet. Det er tendens til litt finere mekanisk sammensetning for jord med største enn for jord med minste dybde, men forskjellen er liten.

Tabell 36. Forholdet mellom antall flater med brunjord og podsol i jord av forskjellig dybde. Grenland takstområde.

	Brunjord : Podsol
Jorddybde 0—20 cm	1 : 27,1
— 20—70 -	1 : 4,40
— over 70 -	1 : 1,27

Som viktige årsaker til den mer alminnelige podsoleringen i den grunne jorda kan pekes på at 1) næringsfrigjøringen fra mineralpartiklene blir mindre og utvaskingen relativt sterkere i et grunt jordsmonn, og 2) de alminnelige vegetasjonstypene på den grunne jorda gir utgangsmateriale for ugunstige humustyper.

Det innsamlete tallmaterialet gir ikke grunnlag for vurdering av tida som jordsmonndannende faktor.

VII. Forklaring til kartskissene.

Da markarbeidet var fullført, tok vi for oss alle de utfylte skjemaene og overførte notatene vedrørende jordbunnsforholdene til karter. Linjenettet som var brukt under takseringen, ble først merket av, og langs takseringslinjene ble observasjonene avmerket med bestemte tegn. Det ble brukt et sett karter for hver egenskap som var notert. Ut fra det foreliggende materialet ble det prøvd å skille ut på kartet områder med bestemte jordegenskaper. For jorddybde og profiltype lyktes det å få til så instruktive karter at de tas med ved publisering av det øvrige materialet. Men det må tas sterke forbehold med omsyn til nøyaktigheten av kartene. De er jo laget i stand på grunnlag av materiale som er samlet inn for å tjene andre formål[1].

Som forarbeid til utarbeiding av kartet over jorddybde ble det prøvd å lage et kart over innmarka i Telemark. Landsskogtakseringen har ved sine registreringer slått sammen innmark, hagemark,

[1]) Det viser seg dessverre at det ved siste reintegning av kartskissene på enkelte steder er utelatt noe av det opprinnelige kartgrunnlaget. Med støtte i opplysninger fra lokalkjente landbruksfagfolk er det under utarbeiding nøyaktigere oversiktskart over utbredelsen av innmarka.

utslåtter og nyttet impediment. Til hagemark regnes fastmark som kunne ha båret produktiv skog, men som nå vesentlig brukes til beite. Nyttet impediment er veier, gårdsplasser, o. l. Innmarka og dermed den dyrka jorda skulle altså ligge innafor de områdene som er blitt plassert i denne samlegruppen ved Landsskogtakseringens noteringer. Utbredelsen av innmarkarealene har en prøvd å finne av de topografiske kartene. Avmerking av gårder og bakkestreker på kartene gir holdepunkter for lokalisering av kulturjorda. Det er klart at det finnes store feilmuligheter ved inntegning av innmarka etter slike prinsipper, men kartskissen var til hjelp ved det fortsatte arbeidet.

På kartet med de innlagte observasjonene fra Landsskogtakseringen ble det prøvd å skille ut områder der det meste av jorda var grunnere enn 20 cm, 20—70 cm dyp og over 70 cm dyp. Det er regnet at det meste av den dyrka jorda og hagemarka har over 70 cm tykt jorddekke. Største usikkerhet har en i forbindelse med hagemark. Men den utgjør relativt små arealer. Det er regnet at «annet impediment» (Instruks . . .s. 4) i det vesentlige har jord grunnere enn 20 cm. Myrene er regnet i alminnelighet å ha dypere jord enn 70 cm. Under arbeidet med utskillelse av kartfigurer har de topografiske kartene vært til god hjelp. Det er gått ut fra at variasjonen i jordbunnsforholdene er mindre langs dalførene enn på tvers av dalene.

Først har en prøvd å skille ut områder der det meste av jorda er grunnere enn 20 cm eller dypere enn 70 cm. Innafor de utskilte områdene tilhører i alminnelighet mer enn 3/4 av observasjonspunktene vedkommende klasse, og de fleste av de øvrige naboklassen. Størst spredning blir det oftest for områder der 20—70 cm dyp jord er avsatt. Selv i områder der praktisk talt alle flatene er ført opp under den dybdeklassen som er avsatt på kartet, kan en vente stor variasjon. Avstanden mellom takstlinjene er jo 2 km, og selv om de stort sett går på tvers av høydekotene, må en regne med muligheter for sterke vekslinger mellom linjene. Særlig i et distrikt med så kupert fjelloverflate som Telemark, kan det være store lokale variasjoner i jorddybden. Men selv med de sterke forbehold som en må ta, kan en slutte atskillig av det sammenstilte materialet. F. eks. ser en at store sammenhengende arealer med jord av større dybde enn 70 cm særlig finnes inntil de store vassdragene. I enkelte andre distrikter i Norge vil vi få kartbilder med

sterkt avvikende karaktertrekk. Det er avsatt svært mye grunn jord over et belte i den sørvestlige delen av fylket. I disse traktene er det mye impediment.

På kartet som viser utbredelse av podsol og brunjord i Grenland, er også tatt med innmark, udyrka myr, annet impediment og områder over skoggrensa[1], for å få inkludert hele arealet. Størst interesse knytter det seg i denne forbindelsen til beliggenheten av brunjordområdene i forhold til podsolarealene.

Det er skilt ut et forholdsvis stort brunjordområde i Gjerpen og Eidanger, og ellers mange spredte småområder. Det aller meste av brunjordfeltet i Gjerpen og Eidanger ligger over Oslofelt-bergarter. I sør er det særlig larvikitt, og lenger nordover mest basalt og kambrosiluriske sedimenter.

Ved jamføring med topografiske kart finner en at brunjordfeltene i alminnelighet ligger i relativt sterkt hellende terreng.

Podsolområdene dominerer fullstendig i forhold til brunjordarealene. Det finnes selvfølgelig endel podsoljordsmonn innafor arealene utskilt som brunjord, og omvendt. Utskillelsen av kartfigurene er skjedd etter tilsvarende retningslinjer som oppdeling etter jorddybden. Kartfigurene må altså bare oppfattes som områder med hovedsakelig den inntegnete jordsmonntypen. På grunn av lokale variasjoner opptrer det alminnelig endel spredte brunjordprofiler i områder der de fleste profilene er registrert som podsol. Slik spredt forekomst av brunjord blant en mye mer alminnelig profiltype, gjør at de brunjordarealene som kan merkes av på kartet lett blir relativt små.

VIII. Sammendrag.

I forbindelse med Landsskogtakseringens ordinære markarbeid ble det sommeren 1954 utført noen enkle jordundersøkelser i Telemark fylke. Taksten ble utført som en sirkelflatetakst med 78,5 m² flater med 200 m mellom sirkelsentrene i linjen og en linjeavstand på 2 km. Som det ordinære takseringsarbeidet, ble jordundersøkelsene bare utført på flater i produktiv skog.

Jorddybde, profiltype, dannelsesmåte for jorda og mekanisk sammensetning ble notert. Jorda ble inndelt etter dybden i de tre klassene 0—20 cm, 20—70 cm og over 70 cm. Det ble skilt mellom

[1]) Over grensa for produktiv skog.

de to hovedtypene av profiler podsol og brunjord, og videre ble overgangsformer mellom de to hovedtypene utskilt som egen gruppe og endelig sumpjord som en fjerde gruppe av jordsmonntyper. Etter dannelsesmåten ble jorda delt i morenejord, vannsedimenter, forvitringsjord medregnet talusdannelser, og organisk jord. Jorddybden ble notert for alle de 12 275 takserte flatene i hele Telemark fylke, mens de øvrige egenskapene bare er registrert for de 3 160 flatene i Grenland takstområde. Noteringene ble utført av personer som ikke hadde inngående kjennskap til jordbunnslære.

Noe under halvparten av flatene ligger på jord som er dypere enn 70 cm, og knapt 1/6 har grunnere jord enn 20 cm.

Det er nøye sammenheng mellom jorddybde og Landsskogtakseringens bonitetsbestemmelser. På den grunneste jorda finnes ingen flater med bonitet 1, bare 0,4 % av flatene med bonitet 2 og 82 % tilsammen i bonitetsklassene 4 og 5. På jord med dybde over 70 cm har 27,4 % av flatene bonitet 1 og 2, og 23,8 % bonitet 4 og 5. Fordi klimatiske faktorer har innflytelse på tilvekstmulighetene, kan en få korrelasjonen mellom jorddybde og bonitet bedre fram ved å ta for seg høydesonene enkeltvis. Hellingsgraden har også innflytelse på boniteten. Under ellers like vilkår, gir stigende hellingsgrad stort sett bedre bonitet.

Undersøkelsen viser på en klar måte at mangel på jord begrenser produksjonen i meget sterk grad i dette distriktet. I tillegg til det foreliggende tallmaterialet må en merke seg at store områder er impediment fordi de har for lite jord.

Sammenstilling av vegetasjonstype i forhold til jorddybde viser bl. a. at typene tyttebær-, røsslyng- og lavmark er overrepresenterte på grunn jord, mens de tre mer kravfulle typene gras- og urterik skogmark, moserik mark med urter og blåbærmark med småbregner er langt mer alminnelige på dyp enn på grunnere jord.

På den grunneste jorda er furu bedre representert enn gran, mens forholdet er omvendt på den dypeste jorda. Skogen er gjennomgående noe eldre på grunn enn på dyp jord. Fordi det er lett å stille for store forhåpninger til produksjonen på grunn jord, ser det ut til at det kan ha blitt systematiske forskyvninger ved den skjønnsmessige vurderingen av tetthet og hogstklasse.

Vel 2/3 av de 3 160 flatene i Grenland ligger på morenejord, og vel 1/5 på forvitringsjord. Ved inndeling etter den mekaniske sammensetningen er finsandjorda best representert.

Litt mer enn 2/3 av flatene i Grenland har podsoljordsmonn og vel 1/5 brunjord. Bare 8,2 % av flatene med podsol kommer i de to første bonitetsklassene. Av brunjordflatene kommer 66,3 % i de samme klassene, bare 2,2 % i bonitet 4 og ingen i bonitet 5. Skogen er i gjennomsnitt noe eldre på podsol enn på brunjord. Med omsyn til vurdering av tetthet og hogstklasse gjelder lignende forhold som nevnt for jorddybden.

Det er nøye sammenheng mellom profiltype og vegetasjon. Flatene med lavmark, røsslyngmark og tyttebærmark har praktisk talt ikke brunjord. Settes antallet flater med brunjord til 1, får en for andre skogtyper følgende forholdstall for podsol: Gras- og urterik skogmark 0,16, moserik mark med urter 0,45, blåbærmark med småbregner 1,45 og blåbærmark uten småbregner 16,8. Ved inndeling etter treslag finner en lignende sammenheng. Når brunjord settes til 1, blir forholdstallet for podsol i furuskog 47,6, barblandingsskog 6,72, annen blandingsskog 2,20 og granskog 1,28. Det er for få flater med rein lauvskog i Grenland til utregning av forholdstall for denne gruppen. Tallene gir i noen grad opplysninger om vegetasjonen som jordsmonndannende faktor.

Med stigende høyde over havet tiltar hyppigheten av podsol. Dette har sammenheng med klimaets innvirkning på jordsmonnutviklingen. Når antall flater med brunjord settes til 1, blir tallet for podsolflatene 1,76 i høydesone 0—150 m, 3,65 i sone 150—300 m, 5,52 i sone 300—450 m, 7,04 i sone 450—600 m og 8,57 i sone 600—750 m.

Arealet av myr i forhold til fastmark stiger med høyden over havet. Settes antall flater på fastmark til 1, blir antallet av alle flater på myr 0,05 i høydesone 0—150 m, 0,07 i sone 150—300 m, 0,14 i sone 300—450 m, 0,21 i sone 450—600 m og 0,44 i sone 600—750 m.

Aukende frekvens av brunjord i forhold til podsol ved stigende hellingsgrad viser innflytelse av topografien på jordsmonndannelsen. Tilsvarende beregninger som foran gir for podsol relativtallet 4,25 ved hellingsgrad under 10 %, 3,71 ved hellingsgrad 10—20 %, 3,21 ved hellingsgrad 20—33 %, og 2,27 ved hellingsgrad over 33 %.

For grovsand (2—0,2 mm) er mengdeforholdet mellom brunjord og podsol 1 : 7,34, for finsand (0,2—0,02 mm) 1 : 3,85, og for grovleir (0,02—0,002 mm) 1 : 0,22. For jord med dybde 0—20 cm er det tilsvarende tallforholdet 1 : 27,1, dybde 20—70 cm 1 : 4,40, og dybde over 70 cm 1 : 1,27. I grunn og grovkornet jord blir

næringsfrigjøringen forholdsvis liten, utvaskingen skjer relativt lett, og vegetasjonen på slik jord gir gjerne utgangsmateriale for ugunstige humustyper. Brunjord er noe mer alminnelig over Oslofeltbergartene enn over grunnfjellbergartene.

Det er tegnet skjematiske kart over jorddybde i Telemark fylke og hovedtypene av jordsmonn i Grenland takstområde. Men kartskissene gjengis med sterke forbehold med omsyn til nøyaktigheten.

IX. Investigations on forest soils in Telemark county, Norway, in connection with the field work of the National Forest Survey.

In the summer of 1954 a few simple soil investigations were carried out in Telemark county, in the south-eastern part of Norway, in connection with the ordinary field work of the National Forest Survey. The surveying was conducted by means of circular sample plots of 78.5 m². The distance between the centres of the circles in the survey line was 200 m, the distance between the lines 2 km. As in the ordinary surveying, the soil investigations were carried out on plots in productive forests only.

Depth and origin of soil material, profile type, and mechanical composition were noted. The soil material was grouped into three classes according to depth, 0—20 cm, 20—70 cm, and over 70 cm. A distinction was made between the two main types of profiles, podzol and brown earth. In addition to this the transition forms were placed in a separate, third group. The swamp soils formed a fourth group of soil types. The soil material was divided according to origin into morainic material, water-sediments, residual material including talus, and organic soil material. The depths of the soil material were noted for all the 12 275 surveyed plots in the whole Telemark county, whereas the rest of the properties were registered for the 3 160 plots within the Grenland surveying area only. The notations were done by persons that did not possess any intimate knowledge of soil science.

Not quite half of the plots lie on soil material over 70 cm deep, and hardly 1/6 lie on soil less than 20 cm deep.

There is a close relationship between the depth of the soil material and the site class determined by the National Forest

Survey. On the most shallow soils there are no plots with site class 1, only 0.4 % with site class 2, and 82 % in all with site classes 4 and 5. On soil material with depths exceeding 70 cm 27.4 % of the plots belong to site classes 1 and 2, and 23.8 % to site classes 4 and 5. Because the climatic factors influence the increment conditions, it is possible to bring out the correlation between the depth of the soil material and the site class more clearly by treating the height zones individually. The gradient, too, affects the site class. Under equal conditions, otherwise, an increasing gradient gives broadly speaking a better site class.

The investigation shows plainly that lack of soil material is a serious hindrance to the production in this district. It should also be noted that large areas of waste land, not dealt with in the present material, exist, as a result of the lack of soils.

A grouping of the vegation types in relation to the depth of soil material indicates, among other things, that the types *Vaccinium vitis-idaea-*, *Calluna vulgaris-*, and lichen grounds, are predominant on shallow soils, whereas the three more eutrafent types: forest rich in grasses and herbs, forest rich in mosses and with some herbs, and forest rich in *Vaccinium myrtillus* with *Dryopteris* are of far more frequent occurrence on the deeper than on the more shallow soil material.

On the shallow soils, Scots pine is more fully represented than Norway spruce, whereas the opposite is the case on the deeper soil material. The trees are on the whole somewhat older on the shallow than on the deep soil material. As we are apt to have too high expectations concerning the production on shallow soils, it looks as if some systematical displacements may have occurred under the rough estimation of density and cutting classes.

Over 2/3 of the 3 160 plots in Grenland lie on morainic soil material, and over 1/5 on residual material. When divided according to the mechanical composition, the fine sand soil material is most frequent.

A little over 2/3 of the plots in Grenland have podzol profiles, and a little more than 1/5 brown earth profiles. Only 8.2 % of the plots with podzol belong to the two first site classes. Of the brown earth plots 66.3 % belong to the same classes, 2.2 % only to site class 4, and none to site class 5. On the podzol soils the forest is somewhat older than on brown earth. As regards the estimation

of density and cutting classes, the conditions are similar to those discussed in connection with the depth of the soil material.

A close relationship exists between profile type and vegetation. The plots on lichen-, *Calluna vulgaris*-, and *Vaccinium vitis-idaea*-grounds have practically no brown earth. If the number of plots with brown earth is set at 1, the proportionals for podzol for the other forest types will be as follows: Forest rich in grasses and herbs 0.16, forest rich in mosses and with some herbs 0.45, forest rich in *Vaccinium myrtillus* with *Dryopteris* 1.45, and forest rich in *Vaccinium myrtillus* without *Dryopteris* 16.8. A similar relationship is found when a division according to tree species is used. When brown earth is set at 1, the proportional for podzol in pine forest will be 47.6, in mixed coniferous forest 6.72, in other mixed forests 2.20, and in spruce forest 1.28. The number of plots with unmixed broad-leaved forest in Grenland is too low to allow of a calculation of proportional values for this group. The values provide, in some degree, information on the role of the vegetation as a soil-forming factor.

The frequency of podzol increases with increasing height above sea level. This is related to the effect of the climate upon the formation of the soils. When the number of brown earth plots is set at 1, the number for the podzol plots will be 1.76 for the height zone 0—150 m, 3.65 for the zone 150—300 m, 5.52 for the zone 300—450 m, 7.04 for the zone 450—600 m, and 8.57 for the zone 600—750 m.

The proportion of the area of peatland to that of firm ground will increase with increasing height above sea level. If number of plots on firm ground is set at 1, the number of plots on peatland — including the barren peatland plots — will be 0.05 for the height zone 0—150 m, 0.07 for the zone 150—300 m, 0.14 for the zone 300—450 m, 0.21 for the zone 450—600 m, and 0.44 for the zone 600—750 m.

An increasing frequency of brown earth in porportion to podzol with increasing gradient shows an influence of the topography on the soil-forming processes. Calculations, corresponding to those discussed above, give for the podzol the relative values of 4.25 at a gradient below 10 %, 3.71 at a gradient of 10—20 %, 3.21 at a gradient of 20—33 %, and 2.27 at a gradient exceeding 33 %.

For coarse sand (2—0.2 mm) the ratio of brown earth to podzol

is 1 : 7.34, for fine sand (0.2—0.02 mm) 1 : 3.85, and for silt (0.02—0.002 mm) 1 : 0.22. For a soil material 0—20 cm deep the corresponding ratio is 1 : 27.1, 20—70 cm deep 1 : 4.40, and over 70 cm deep 1 : 1.27. In shallow and coarse soil material the release of nutrients is comparatively slight, leaching takes place easily, and the vegetation on such a soil material is likely to form the parent material of unfavourable humus types. Brown earth is somewhat more frequent in soil material derived from rocks of the Oslo region than in that from pre-Cambrian rocks.

Schematical maps of the depth of the soil material in Telemark county, and the main types of soil profiles within the Grenland surveying area have been prepared. The maps, however, are presented with many reservations as to accuracy.

Explanatory notes on tables and maps.

In the tables decimals are separated from whole numbers by comma instead of point.

Table 1 shows the different areas in Telemark. In Table 2 is given the depth of the soil material in the 5 surveying areas. (*Tabell* = table; *% av flatene med jorddybde* = % of plots with depths of soil material; *Antall flater i alt* = Total number of plots; *Over* = Over; *Hele fylket* = The whole county).

In Table 3 are shown the depths of the soil material at different altitudes. (*Høydesone* = Height zone). Table 4 contains the corresponding figures for morainic soils in the Grenland surveying area. Table 5 shows the depth of the soil material at different gradients. (*Hellingsgrad* = Gradient; *Under* = Under; *Over* = Over).

In Table 6 are given depth of soil material and site class at the different altitudes. (*Bonitet* = Site class). Table 7 illustrates influence of gradient upon site class. The site class has been determined according to mean annual increment. Site class 1 has an increment $>$ 6.8 m^3 per hectare, site class 2 6.8—4.4 m^3; site class 3 4.4—2.9 m^3; site class 4 2.9—1.9 m^3; and site class 5 1.9—1.2 m^3.

Table 8 shows relation of depth of soil material to vegetation type at different altitudes. (*Vegetasjonstype* = Vegetation type; *Gras- og urterik skogmark* = Forest ground rich in grasses and herbs; *Moserik skog med urter* = Forest ground rich in mosses and with some herbs; *Blåbærmark med småbregner* = Forest ground rich in *Vaccinium myrtillus* with *Dryopteris; Blåbærmark uten småbregner* = Forest ground rich in *Vaccinium myrtillus* without *Dryopteris; Tyttebærmark* = Forest ground rich in *Vaccinium vitis-idaea; Røsslyngmark* = Forest ground rich in *Calluna vulgaris; Lavmark* = Forest ground rich in lichens; *Vannsyk skogmark* = Waterlogged forest ground).

In Table 9 the same numerical material has been treated in a different way, and Table 10 shows the effect of the gradient.

Table 11 gives distribution of different tree species on soil material of various depths within the different height zones. (*Treslag* = Tree species; *Granskog* = Forest of Norway spruce; *Furuskog* = Forest of Scots pine; *Barblandingsskog* = Mixed coniferous forest; *Annen blandingsskog* = Other types of mixed forest; *Ospeskog* = Aspen forest; *Eikeskog* = Oak forest; *Bjørkeskog* = Birch forest; *Annen lauvskog* = Other types of broad-leaved forest).

Table 12 presents ratio of spruce to pine on soil material of different depths, and Table 13 shows the influence of gradient. (% *av alle flater med* = % of total plots with).

In Table 14 is shown age of forest on soil material of different depths and within different height zones. (*Aldersklasse* = Age class; *År* = Year). Table 15 indicates the degree of density in comparison with the degree that would have been regarded as normal (1.0) for the plot in question. (*Tetthet* = Density). In Table 16 is shown the division according to cutting class. (*Hogstklasse* = Cutting class).

Table 17 gives relation of depth of soil material to conditions of regeneration. (% *av de klassifiserte flatene med foryngelseforhold* = % of classified plots with conditions of regeneration; *Gode* = Satisfactory; *Mindre gode* = Less satisfactory; *Dårlige* = Poor).

The distribution of the plots on the soil material formed in various ways is shown in Table 18. (*Morenejord* = Morainic material; *Sedimentær jord* = Water-sediments; *Forvitringsjord* = Residual material; *Organisk jord* = Organic soil material).

Table 19 shows the depth of the soil material, and Table 20 the gradients for the different kinds of soil material. In Table 21 is presented the mechanical composition of soil material of different origin. (% *av flatene med dominerende fraksjon* = % of plots with predominating fraction; *All mineraljord* = All the mineral soils).

Table 22 shows the distribution of the main groups of profile types within the different height zones. (*Podsol* = Podzol; *Brunjord* = Brown earth; *Overg. podsol-brunjord* = Transitions podzol-brown earth; *Sumpjord* = Swamp soils).

In Table 23 the soil profile has been grouped with site class (cp. translation above), in Table 24 with vegetation type, in 25 with tree species, in 26 with age of forest, in 27 with density of forest, in 28 with cutting class, and in 29 with conditions of regeneration.

In Table 30 is set down the ratio of number of plots of brown earth to podzol, and in Table 31 the ratio of firm ground to peatland within different height zones. The ratio of brown earth to podzol in different kinds of forest is shown in Table 32, under different vegetation types in Table 33, at different gradients in Table 34, in soils with different predominating particle fractions in Table 35, and in soil material of different depths in Table 36.

Fig. 1 shows the bedrock in Telemark, after Holtedahl (1953).

In Map 1 is indicated schematically the depth of soil material in Telemark below timber line, and in Map 2 the different groups of soils in the Grenland surveying area. *Jorddybde* = Depth of soil material; *Over skoggrensa* = Above timber line; *Herredsgrense* = Border between districts; *Brunjord* = Brown earth; *Podsol* = Podzol; *Innmark* = Homefields; *Bybebyggelse* = Towns; *Myr* = Peatland; *Annet impediment* = Other types of barren land.

X. Litteratur.

Aaltonen, V. T. (1941): Metsämaamme valtakunnan metsien toisen arvioinnin tulosten valossa. Zusammenfassung: Die finnischen Waldböden nach den Erhebungen der zweiten Reichswaldschätzung. — Communicationes Instituti Forestalis Fenniae. 29, 5. 71 s. — Helsinki.

Birkeland, B. J. (1936): Mittel und Extreme der Lufttemperatur. — Geofysiske Publikasjoner. Vol. 14. No. 1. 155 s. — Oslo.

Bjørlykke, K. O. (1940): Utsyn over Norges jord og jordsmonn. — Norges Geologiske Undersøkelse. Nr. 156. 235 s. — Oslo.

Byrkjeland, J. (1919): Jordi i Seljord og Kviteseid. — Jordbundbeskr. nr. 16. 48 s. Utg. av Det kgl. Selskap for Norges Vels jordbundsutvalg. — Kristiania.

Det norske meteorologiske institutt (1949): Nedbøren i Norge 1895—1943. 114 s. — Oslo.

Glømme, Hans (1928): Orienterende jordbunnsundersøkelser innen Østlandets og Trøndelagens skogtrakter. — Medd. fra Det norske Skogforsøksvesen. Nr. 10. Bd. 3, s. 1—216. — Oslo.

— (1932): Undersøkelser over ulike humustypers ammoniakk- og nitratproduksjon samt faktorer som har innflytelse på disse prosesser. — Medd. fra Det norske Skogforsøksvesen. Nr. 14. Bd. 4, s.37—328. — Oslo.

Helland, Amund (1900): Topografisk-statistisk beskrivelse over Bratsberg amt. Del 1. 592 s. Del 2. 706 s. — Norges land og folk. VIII. — Kristiania.

Holtedahl, Olaf (1953): Norges geologi. — Norges Geologiske Undersøkelse. Nr. 164. 1118 s. — Oslo.

Instruks for Landsskogtakseringens markarbeid i Telemark 1954. 22 s. (Stensiltrykk.) — Oslo.

Landsskogtakseringen (1929): Taksering av Norges skoger. X. Telemark fylke. 115 s. — Oslo.

— [1956]: Taksering av Norges skoger. Telemark fylke. (Under trykning.)

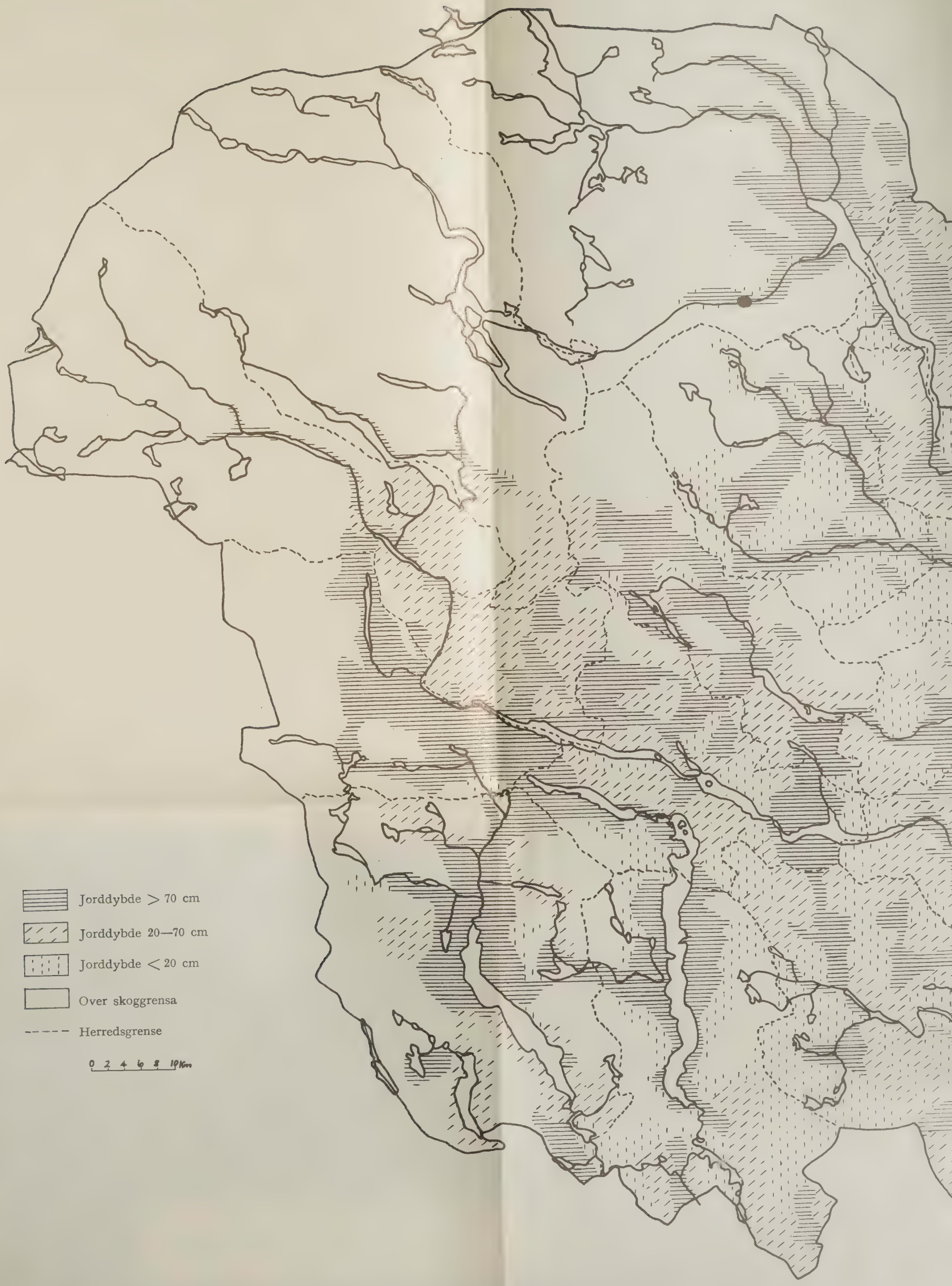
Låg, J. (1948): Undersøkelser over opphavsmaterialet for Østlandets morenedekker. — Medd. fra Det norske Skogforsøksvesen. Nr. 35. Bd. 10, s. 1—223. — Elverum.

Myrann, S. (1916): Jordbunden i Bo og Saude herreder, Bratsberg amt. — Jordbundsbeskr. nr. 13. 34 s. Utg. av Det kgl. Selskap for Norges Vels jordbundsutvalg. — Kristiania.

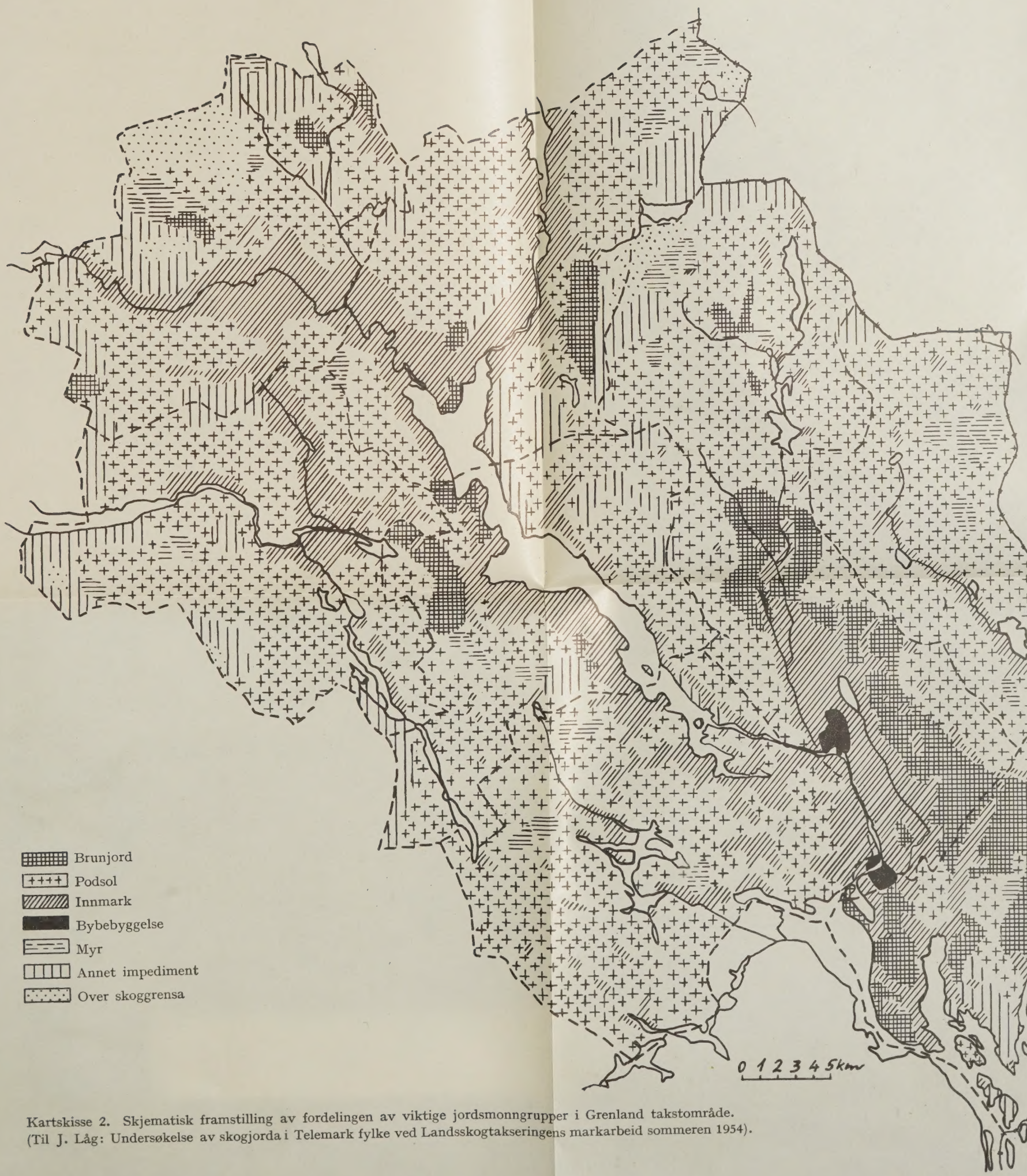
Solberg, M. (1923): Jordbunnen i Drangedal. — Jordbunnsbeskr. nr. 21. 64 s. Utg. av Statens Jordundersøkelse, Landbrukshøiskolen, Ås. — Kristiania.

Statistisk Sentralbyrå (1950): Jordbrukstellingen i Norge 20. juni 1949. H. 1. 419 s. — Norges offisielle statistikk. XI. 40. — Oslo.

Tamm, Olof och Wadman, Erik (1945): Om skogens naturliga betingelser i Hamra revir. — Bilaga till Svenska Skogsvårdsföreningens Tidskr. 2, 1945. 79 s. — Norrtälje.



Kartskisse 1. Skjematisk framstilling av fordelingen av jord med forskjellig dybde i Telemark fylke.
(Til J. Låg: Undersøkelse av skogjorda i Telemark fylke ved Landsskogtakseringens markarbeid sommeren 1954).



Kartskisse 2. Skjematisk framstilling av fordelingen av viktige jordsmonngrupper i Grenland takstområde.
(Til J. Låg: Undersøkelse av skogjorda i Telemark fylke ved Landsskogtakseringens markarbeid sommeren 1954).

A.s John Griegs Boktrykkeri
Bergen 1935